

PATENT
81754.0113
Express Mail Label No. EV 324 112 367 US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Masaki HOSHINA

Serial No: Not assigned

Filed: March 12, 2004

For: Contactless Data Communication System, Position
Information Management System, Contactless
Identification Tag, Data Communication System,
Contactless Identification Tag Control Program,
and Data Communication System Control Program

Art Unit: Not assigned

Examiner: Not assigned

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop PATENT APPLICATION
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese patent application No. 2003-077642 which was filed March 20, 2003, from which priority is claimed under 35 U.S.C. § 119 and Rule 55.

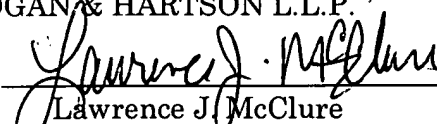
Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

HOGAN & HARTSON L.L.P.

Date: March 12, 2004

By:


Lawrence J. McClure
Registration No. 44,228
Attorney for Applicant(s)

500 South Grand Avenue, Suite 1900
Los Angeles, California 90071
Telephone: 213-337-6700
Facsimile: 213-337-6701

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

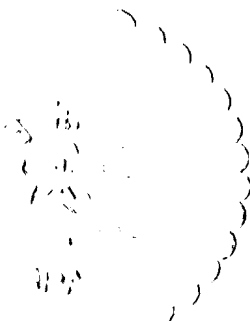
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月20日

出願番号
Application Number: 特願2003-077642
[ST. 10/C]: [JP 2003-077642]

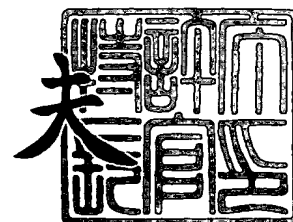
出願人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社



2004年 1月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3108154

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0096861

【提出日】 平成15年 3月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G08G 1/005
H04B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 保科 正樹

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066980

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】 100075579

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 嘉昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100103850

【弁理士】

【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001638

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0014966

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 非接触データ通信システム、位置情報管理システム、非接触識別タグ、データ通信システム、非接触識別タグ制御プログラム及びデータ通信装置制御プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 非接触識別タグと、任意の場所に配設可能な複数のデータ通信装置と、を含んだ非接触データ通信システムであって、

前記非接触識別タグは、自非接触識別タグ固有の識別情報である第 1 の識別情報を有しており、前記データ通信装置から送信された前記電力供給用の電磁波から駆動用の電力を生成する駆動用電力生成手段と、前記データ通信装置からの前記第 1 の識別情報の取得要求を受信する取得要求受信手段と、当該取得要求受信手段によって受信した前記第 1 の識別情報の取得要求に応じて、当該第 1 の識別情報を前記データ通信装置に対して送信する識別情報送信手段を備え、

前記データ通信装置は、自データ通信装置固有の識別情報である第 2 の識別情報を有しており、前記非接触識別タグに電力供給用の電磁波を送信する電力供給用電磁波送信手段と、通信可能領域内に存在する前記非接触識別タグから前記第 1 の識別情報を取得する識別情報取得手段と、他のデータ通信装置に対して、自データ通信装置固有の前記第 2 の識別情報と前記識別情報取得手段によって取得された前記第 1 の識別情報とを送信する情報送信手段と、他のデータ通信装置から当該他のデータ通信装置固有の前記第 2 の識別情報と当該他のデータ通信装置において取得された前記第 1 の識別情報とを取得する情報取得手段と、他のデータ通信装置から取得した前記第 2 の識別情報及び前記第 1 の識別情報に基づき前記非接触識別タグの位置情報を算出する位置情報算出手段と、を備えることを特徴とする非接触データ通信システム。

【請求項 2】 前記複数のデータ通信装置のうち、特定のデータ通信装置として選択されたものが、前記情報取得手段によって、他のデータ通信装置から当該他のデータ通信装置固有の前記第 2 の識別情報と当該他のデータ通信装置において取得された前記第 1 の識別情報とを取得し、前記位置情報算出手段によって、他のデータ通信装置から取得した前記第 2 の識別情報及び前記第 1 の識別情報

に基づき前記非接触識別タグの位置情報を算出するようになっていることを特徴とする請求項 1 記載の非接触データ通信システム。

【請求項 3】 前記データ通信装置は、自データ通信装置と前記非接触識別タグとの所定の通信状態を示す通信状態情報を、前記特定のデータ通信装置に送信する通信状態情報送信手段を備え、前記位置情報算出手段は、前記通信状態情報送信手段によって送信された前記通信状態情報にも基づいて前記非接触識別タグの位置情報を算出するようになっていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の非接触データ通信システム。

【請求項 4】 前記通信状態情報は、前記非接触識別タグから受信した電波の電波強度であることを特徴とする請求項 3 記載の非接触データ通信システム。

【請求項 5】 前記データ通信装置は、前記非接触識別タグから受信した電波の電波強度に基づき、その非接触識別タグの存在する方向を推定する方向推定手段を備え、前記状態情報送信手段は、前記通信状態情報として、前記方向推定手段によって推定された前記方向情報を前記特定のデータ通信装置に送信するようになっていることを特徴とする請求項 4 記載の非接触データ通信システム。

【請求項 6】 前記データ通信装置は、自データ通信装置の通信範囲内に存在する前記非接触識別タグの時間情報と前記第 1 の識別情報とを保持する情報保持手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の非接触データ通信システム。

【請求項 7】 前記データ通信装置は、他のデータ通信装置から前記情報保持手段の保持内容を取得する第 1 の保持内容取得手段と、他のデータ通信装置からの前記保持内容の取得要求に応じて、当該保持内容を前記他のデータ通信装置に送信する第 1 の保持内容送信手段と、自データ通信装置が前記特定のデータ通信装置として選択されたときに、前記第 1 の保持内容取得手段によって、前記他のデータ通信装置から取得した前記保持内容に基づき、前記非接触識別タグの移動履歴を算出する第 1 の移動履歴算出手段と、を備えることを特徴とする請求項 6 記載の非接触データ通信システム。

【請求項 8】 請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の非接触データ通信システムにおいて、所定物と前記非接触識別タグとを一对一に対応付け、当

該所定物の位置情報を管理する位置情報管理システムであって、

前記所定物の位置情報を管理するための管理装置を前記複数のデータ通信装置とデータ通信可能に備え、

前記管理装置は、前記複数のデータ通信装置の中から特定のデータ通信装置を選択するデータ通信装置選択手段と、当該データ通信装置選択手段によって選択された前記特定のデータ通信装置に対して、前記所定物の位置情報の取得要求を送信する取得要求送信手段と、を備え、

前記特定のデータ通信装置は、前記管理装置から送信された前記取得要求に応じて、前記位置情報算出手段によって、他のデータ通信装置から取得した前記第 2 の識別情報と前記取得要求の所定物に対応付けられた前記非接触識別タグの前記第 1 の識別情報とに基づき、当該非接触識別タグの位置情報を算出するようになっており、前記位置情報算出手段によって算出された位置情報を前記管理装置に送信する位置情報送信手段を備えることを特徴とする位置情報管理システム。

【請求項 9】 前記管理装置は、前記データ通信装置から前記情報保持手段の保持内容を取得する第 2 の保持内容取得手段と、前記データ通信装置から取得した前記保持内容に基づき、前記非接触識別タグの移動履歴を算出する第 2 の移動履歴算出手段と、を備え、

前記データ通信装置は、前記保持内容の取得要求に応じて、当該保持内容を前記管理装置に送信する第 2 の保持内容送信手段を備えることを特徴とする請求項 8 記載の位置情報管理システム。

【請求項 1 0】 請求項 1 記載の非接触データ通信システムに適用可能な前記非接触識別タグであって、

自非接触識別タグ固有の識別情報である第 1 の識別情報を有しており、前記データ通信装置から送信された前記電力供給用の電磁波から駆動用の電力を生成する駆動用電力生成手段と、前記データ通信装置からの前記第 1 の識別情報の取得要求を受信する取得要求受信手段と、当該取得要求受信手段によって受信した前記第 1 の識別情報の取得要求に応じて、当該第 1 の識別情報を前記データ通信装置に対して送信する識別情報送信手段を備えることを特徴とする非接触識別タグ。

。

【請求項 1 1】 請求項 1 記載の非接触データ通信システムに適用可能な前記データ通信装置であって、

自データ通信装置固有の識別情報である第 2 の識別情報を有しており、前記非接触識別タグに電力供給用の電磁波を送信する電力供給用電磁波送信手段と、通信可能領域内に存在する前記非接触識別タグから前記第 1 の識別情報を取得する識別情報取得手段と、他のデータ通信装置に対して、自データ通信装置固有の前記第 2 の識別情報と前記識別情報取得手段によって取得された前記第 1 の識別情報とを送信する情報送信手段と、他のデータ通信装置から当該他のデータ通信装置固有の前記第 2 の識別情報と当該他のデータ通信装置において取得された前記第 1 の識別情報とを取得する情報取得手段と、他のデータ通信装置から取得した前記第 2 の識別情報及び前記第 1 の識別情報に基づき前記非接触識別タグの位置情報を算出する位置情報算出手段と、を備えることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 1 2】 請求項 8 記載の位置情報管理システムに適用可能な前記管理装置であって、

前記複数のデータ通信装置の中から特定のデータ通信装置を選択するデータ通信装置選択手段と、当該データ通信装置選択手段によって選択された特定のデータ通信装置に対して、前記所定物の位置情報の取得要求を送信する取得要求送信手段と、を備えることを特徴とする管理装置。

【請求項 1 3】 請求項 8 記載の位置情報管理システムに適用可能な前記データ通信装置であって、

前記データ通信装置選択手段によって、前記特定のデータ通信装置として選択されたときに、前記管理装置から送信された前記取得要求に応じて、前記位置情報算出手段によって、他のデータ通信装置から取得した前記第 2 の識別情報と前記取得要求の所定物に対応付けられた前記非接触識別タグの前記第 1 の識別情報とに基づき、当該非接触識別タグの位置情報を算出するようになっており、前記位置情報算出手段によって算出された位置情報を前記管理装置に送信する位置情報送信手段を備えることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 1 4】 請求項 10 記載の非接触識別タグを制御するためのプログ

ラムであって、

前記データ通信装置からの前記第 1 の識別情報の取得要求を受信する取得要求受信ステップと、当該取得要求受信ステップにおいて受信した前記データ通信装置からの前記第 1 の識別情報の取得要求に応じて、当該第 1 の識別情報を前記データ通信装置に対して送信する識別情報送信ステップを備えることを特徴とする非接触識別タグ制御プログラム。

【請求項 1 5】 請求項 1 1 記載のデータ通信装置を制御するためのプログラムであって、

前記非接触識別タグに電力供給用の電磁波を送信する電力供給用電磁波送信ステップと、通信可能領域内に存在する前記非接触識別タグから前記第 1 の識別情報を取得する識別情報取得ステップと、他のデータ通信装置に対して、自データ通信装置固有の前記第 2 の識別情報と前記識別情報取得ステップにおいて取得された前記第 1 の識別情報とを送信する情報送信ステップと、他のデータ通信装置から当該他のデータ通信装置固有の前記第 2 の識別情報と当該他のデータ通信装置において取得された前記第 1 の識別情報とを取得する情報取得ステップと、他のデータ通信装置から取得した前記第 2 の識別情報及び前記第 1 の識別情報に基づき前記非接触識別タグの位置情報を算出する位置情報算出ステップと、を備えることを特徴とするデータ通信装置制御プログラム。

【請求項 1 6】 請求項 1 2 記載の管理装置を制御するためのプログラムであって、

前記複数のデータ通信装置の中から特定のデータ通信装置を選択するデータ通信装置選択ステップと、当該データ通信装置選択ステップにおいて選択された特定のデータ通信装置に対して、前記所定物の位置情報の取得要求を送信する取得要求送信ステップと、を備えることを特徴とする管理装置制御プログラム。

【請求項 1 7】 請求項 1 3 記載のデータ通信装置を制御するためのプログラムであって、

前記データ通信装置選択ステップにおいて、前記特定のデータ通信装置として選択されたときに、前記管理装置から送信された前記取得要求に応じて、前記位置情報算出ステップにおいて、他のデータ通信装置から取得した前記第 2 の識別

情報と前記取得要求の所定物に対応付けられた前記非接触識別タグの前記第1の識別情報とに基づき、当該非接触識別タグの位置情報を算出するようになっており、前記位置情報算出ステップにおいて算出された位置情報を前記管理装置に送信する位置情報送信ステップを備えることを特徴とするデータ通信装置制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、非接触識別タグを利用したデータ通信システム、及び、当該データ通信システムを利用して所定物の位置情報を管理する位置情報管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、図書館などにおいて、無線ICカードを書籍に貼付して、本棚の各区画毎に設置されたリーダ・ライタにより区画内にあるICカードの情報を読み出し、当該情報を書籍管理用の装置に送信し、当該装置によって本棚に収納された書籍の管理を行うシステムがある（特許文献1参照）。このシステムにおいては、本棚の各区画毎に対応付けられた棚番号とICカードに記憶された棚番号とを比較して、書籍が正確な棚番号の区画に存在するか否かを知ることが可能である。

【0003】

【特許文献1】

特開2001-101285

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のシステムでは、本棚の正確な位置に書籍が存在するか否かは解るが、本棚の近くに落ちている書籍や本棚の上に置かれた書籍などがあった場合に、これらの本棚の近くにはあるが本棚に収納されていない書籍がどこに置かれたかを知ることができない。

【0005】

そこで、本発明は、このような従来の技術の有する未解決の課題に着目してなされたものであって、所定物の位置情報を管理するのに好適な非接触データ通信システム、位置情報管理システム、非接触識別タグ、データ通信システム、非接触識別タグ制御プログラム及びデータ通信装置制御プログラムを提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係る非接触データ通信システムは、非接触識別タグと、任意の場所に配設可能な複数のデータ通信装置と、を含んだ非接触データ通信システムであって、

前記非接触識別タグは、自非接触識別タグ固有の識別情報である第1の識別情報を有しており、前記データ通信装置から送信された前記電力供給用の電磁波から駆動用の電力を生成する駆動用電力生成手段と、前記データ通信装置からの前記第1の識別情報の取得要求を受信する取得要求受信手段と、当該取得要求受信手段によって受信した前記第1の識別情報の取得要求に応じて、当該第1の識別情報を前記データ通信装置に対して送信する識別情報送信手段を備え、

前記データ通信装置は、自データ通信装置固有の識別情報である第2の識別情報を有しており、前記非接触識別タグに電力供給用の電磁波を送信する電力供給用電磁波送信手段と、通信可能領域内に存在する前記非接触識別タグから前記第1の識別情報を取得する識別情報取得手段と、他のデータ通信装置に対して、自データ通信装置固有の前記第2の識別情報と前記識別情報取得手段によって取得された前記第1の識別情報とを送信する情報送信手段と、他のデータ通信装置から当該他のデータ通信装置固有の前記第2の識別情報と当該他のデータ通信装置において取得された前記第1の識別情報とを取得する情報取得手段と、他のデータ通信装置から取得した前記第2の識別情報及び前記第1の識別情報に基づき前記非接触識別タグの位置情報を算出する位置情報算出手段と、を備えることを特徴としている。

【0007】

このような構成であれば、第1の発明において、非接触識別タグは、駆動用電

力生成手段によって、データ通信装置から送信された前記電力供給用の電磁波から駆動用の電力を生成することが可能であり、取得要求受信手段によって、前記データ通信装置からの前記第1の識別情報の取得要求を受信することが可能であり、識別情報送信手段によって、前記取得要求受信手段によって受信された前記第1の識別情報の取得要求に応じて、当該第1の識別情報を前記データ通信装置に対して送信することが可能であり、データ通信装置は、電力供給用電磁波送信手段によって、前記非接触識別タグに電力供給用の電磁波を送信することが可能であり、識別情報取得手段によって、通信可能領域内に存在する前記非接触識別タグから前記第1の識別情報を取得することが可能であり、情報送信手段によって、前記データ通信装置に対して、自データ通信装置固有の前記第2の識別情報と前記識別情報取得手段によって取得された前記第1の識別情報とを送信することが可能であり、情報取得手段によって、他のデータ通信装置から当該他のデータ通信装置固有の前記第2の識別情報と当該他のデータ通信装置において取得された前記第1の識別情報とを取得することが可能であり、位置情報算出手段によって、他のデータ通信装置から取得した前記第2の識別情報及び前記第1の識別情報に基づき前記非接触識別タグの位置情報を算出することが可能である。

【0008】

従って、他のデータ通信装置から、それぞれの識別情報及びそれぞれの通信可能領域内に存在する非接触識別タグの識別情報を取得することによって、これらの情報に基づき、例えば、データ通信装置の相対位置から非接触識別タグのだいたいの位置情報を算出することが可能である。これにより、データ通信装置を予め決められた位置に配設したり、配設後の位置情報を取得したりする必要が無く、データ通信装置の再配置等を簡易に行うことが可能である。

【0009】

ここで、非接触識別タグとは、RFID (Radio Frequency Identification) システムにおいて用いられるもので、一般にデータキャリアなどとも呼ばれている。その形状には、ラベル型、カード型、コイン型、スティック型等の様々なものがある。これらの形状はアプリケーションと密接な関係があり、例えば、人が持つものは、カード形あるいはラベル形をキーホルダ形状に加工したものがあ

る。また、半導体のキャリア I D としてはスティック形が主流となっている。なお、リネン関連の服に縫い込まれるものはコイン形が主流となっている。また、カード型などにおいては、表示部を備えるものもある。

【0 0 1 0】

また、非接触識別タグは、データ読取専用、あるいは、データの読み書きが自由に行える記憶領域を備えており、更に、アンテナ側からの非接触電力伝送により電池が無くても動作可能なものがある。

また、R F I D システムとは、媒体に電波・電磁波を用いた I D システムであり、非接触識別タグが、(1) 携帯容易な大きさであること、(2) 情報を電子回路に記憶すること、(3) 非接触通信により交信することの 3 つの特徴を備えている。

【0 0 1 1】

従って、R F I D システムは、非接触識別タグを持つ人・物・車などと、その情報とを一元化させる目的で使用される。つまり、人・物・車がある場所で随時、必要な情報を取り出すことができ、かつ必要に応じて新たな情報を書き込むことができる。

また、R F I D システムの代表的な種類としては、主に、交流磁界によるコイルの相互誘導を利用して非接触識別タグとの交信を行なう電磁結合方式、主に、2 5 0 k H z 以下、あるいは、1 3 . 5 6 M H z 帯の長・中波帯の電磁波を利用して非接触識別タグとの交信を行なう電磁誘導方式、リーダ／ライタ側のアンテナと非接触識別タグ間で、2 . 4 5 G H z 帯のマイクロ波によりデータ交信を行なうマイクロ波方式、光の発生源として L E D を、受光器としてはフォトトランジスタ等を配置し、光の空間伝送を利用して非接触識別タグとの交信を行なう光方式の 4 つがある。

【0 0 1 2】

また、アクセス方式は、主に、シングルアクセスモード、F I F O (First In First Out) アクセスモード、マルチアクセスモード、セレクトティブアクセスモードの 4 つがある。

シングルアクセスモードは、アンテナ交信領域内に存在する非接触識別タグは

1 個であり、複数の非接触識別タグがアンテナの交信領域内にあると交信エラーとなり、交信できなくなる。

【0013】

FIFOアクセスモードは、アンテナの交信領域内に順番に入ってくる非接触識別タグと順番に交信することができる。交信を終了した非接触識別タグにはアクセス禁止処理を行なうので、交信終了したタグがアンテナの交信領域内に複数存在しても、新たなタグが1個だけアンテナの交信領域内に入ってくれば交信ができる。同時に非接触識別タグが交信領域内にはいると、交信エラーとなり交信できなくなる。アクセス禁止された非接触識別タグは、交信領域外にでると再び交信が可能となる。

【0014】

マルチアクセスモードは、アンテナの交信領域内に複数の非接触識別タグが存在しても、全ての非接触識別タグと交信ができる。

セレクトティブアクセスモードは、交信領域内にある複数の非接触識別タグのうち、特定の非接触識別タグと交信ができるもので、交信領域内の非接触識別タグに番号を割り当てるコマンドと、割り当てた番号をもとに、特定の非接触識別タグとの交信を行なうコマンドで実現される。

【0015】

また、第2の発明は、第1の発明において、前記複数のデータ通信装置のうち、特定のデータ通信装置として選択されたものが、前記情報取得手段によって、他のデータ通信装置から当該他のデータ通信装置固有の前記第2の識別情報と当該他のデータ通信装置において取得された前記第1の識別情報とを取得し、前記位置情報算出によって、他のデータ通信装置から取得した前記第2の識別情報及び前記第1の識別情報に基づき前記非接触識別タグの位置情報を算出するようになっていることを特徴としている。

【0016】

つまり、前記複数のデータ通信装置のうち、特定のデータ通信装置として選択されたものが、前記情報取得手段によって、他のデータ通信装置から当該他のデータ通信装置固有の前記第2の識別情報と当該他のデータ通信装置において取得

された前記第1の識別情報とを取得し、前記位置情報算出によって、他のデータ通信装置から取得した前記第2の識別情報及び前記第1の識別情報に基づき前記非接触識別タグの位置情報を算出するようになっている。

【0017】

従って、代表となるデータ通信装置において、システム内の非接触識別タグの位置情報を把握することが可能となる。

また、第3の発明は、第1又は第2の発明において、前記データ通信装置は、自データ通信装置と当該非接触識別タグとの所定の通信状態を示す通信状態情報を、前記特定のデータ通信装置に送信する通信状態情報送信手段を備え、前記位置情報算出手段は、前記通信状態情報送信手段によって送信された前記通信状態情報にも基づいて前記非接触識別タグの位置情報を算出するようになっていることを特徴としている。

【0018】

つまり、前記データ通信装置は、通信状態情報送信手段によって、自データ通信装置と当該非接触識別タグとの所定の通信状態を示す通信状態情報を、前記特定のデータ通信装置に送信することが可能であり、位置情報算出手段によって、前記通信状態情報送信手段によって送信された前記通信状態情報にも基づいて前記非接触識別タグの位置情報を算出することが可能である。

【0019】

従って、データ通信装置と非接触識別タグとの通信状態を示す情報に基づき位置情報を算出することが可能なので、非接触識別タグのより正確な位置情報を算出することが可能となる。

また、第4の発明は、第3の発明において、前記通信状態情報は、前記非接触識別タグから受信した電波の電波強度であることを特徴としている。

【0020】

つまり、前記通信状態情報を、前記非接触識別タグから受信した電波の電波強度としたもので、これにより、非接触識別タグからの受信電波の強弱によって、データ通信装置からの距離を知ることが可能となり、より正確な位置情報を算出することが可能となる。

また、第5の発明は、第4の発明において、前記データ通信装置は、前記非接触識別タグから受信した電波の電波強度に基づき、その非接触識別タグの存在する方向を推定する方向推定手段を備え、前記状態情報送信手段は、前記通信状態情報として、前記方向推定手段によって推定された前記方向情報を前記特定のデータ通信装置に送信するようになっていることを特徴としている。

【0021】

つまり、前記データ通信装置は、方向推定手段によって、前記非接触識別タグから受信した電波の電波強度に基づき、その非接触識別タグの存在する方向を推定することが可能であり、前記状態情報送信手段によって、前記通信状態情報として、前記方向推定手段によって推定された前記方向情報を前記特定のデータ通信装置に送信することが可能である。

【0022】

従って、データ通信装置から非接触識別タグの存在する方向情報を推定することが可能であるので、より正確な位置情報を算出することが可能となる。

また、第6の発明は、第1乃至第5のいずれか1の発明において、前記データ通信装置は、自データ通信装置の通信範囲内に存在する前記非接触識別タグの時間情報と前記第1の識別情報とを保持する情報保持手段を備えることを特徴としている。

【0023】

つまり、前記データ通信装置は、情報保持手段によって、自データ通信装置の通信範囲内に存在する前記非接触識別タグの時間情報と前記第1の識別情報とを保持することが可能である。

従って、例えば、各データ通信装置に保持された情報から、非接触識別タグの位置情報の履歴を知ることが可能となる。

【0024】

また、第7の発明は、第6の発明において、前記データ通信装置は、他のデータ通信装置から前記情報保持手段の保持内容を取得する第1の保持内容取得手段と、他のデータ通信装置からの前記保持内容の取得要求に応じて、当該保持内容を前記他のデータ通信装置に送信する第1の保持内容送信手段と、自データ通信

装置が前記特定のデータ通信装置として選択されたときに、前記第1の保持内容取得手段によって、前記他のデータ通信装置から取得した前記保持内容に基づき、前記非接触識別タグの移動履歴を算出する第1の移動履歴算出手段と、を備えることを特徴としている。

【0025】

つまり、前記データ通信装置は、第1の保持内容取得手段によって、他のデータ通信装置から前記情報保持手段の保持内容を取得することが可能であり、第1の保持内容送信手段によって、他のデータ通信装置からの前記保持内容の取得要求に応じて、当該保持内容を前記他のデータ通信装置に送信することが可能であり、自データ通信装置が前記特定のデータ通信装置として選択されたときに、第1の移動履歴算出手段によって、前記第1の保持内容取得手段によって、前記他のデータ通信装置から取得した前記保持内容に基づき、前記非接触識別タグの移動履歴を算出することが可能である。

【0026】

従って、代表となるデータ通信装置において、他のデータ通信装置から情報保持手段の保持内容を取得し、非接触識別タグの移動履歴を算出することが可能なので、移動体等に非接触識別タグを貼付あるいは携帯させることにより、その移動体の移動履歴を簡易に知ることが可能となる。

また、第8の発明は、第1乃至第6のいずれか1の発明に記載の非接触データ通信システムにおいて、所定物と前記非接触識別タグとを一対一に対応付け、当該所定物の位置情報を管理する位置情報管理システムであって、

前記所定物の位置情報を管理するための管理装置を前記複数のデータ通信装置とデータ通信可能に備え、

前記管理装置は、前記複数のデータ通信装置の中から特定のデータ通信装置を選択するデータ通信装置選択手段と、当該データ通信装置選択手段によって選択された前記特定のデータ通信装置に対して、前記所定物の位置情報の取得要求を送信する取得要求送信手段と、を備え、

前記特定のデータ通信装置は、前記管理装置から送信された前記取得要求に応じて、前記位置情報算出手段によって、他のデータ通信装置から取得した前記第

2 の識別情報と前記取得要求の所定物に対応付けられた前記非接触識別タグの前記第 1 の識別情報とに基づき、当該非接触識別タグの位置情報を算出するようになっており、前記位置情報算出手段によって算出された位置情報を前記管理装置に送信する位置情報送信手段を備えることを特徴としている。

【0027】

このような構成であれば、第 8 の発明において、管理装置は、データ通信装置選択手段によって、前記複数のデータ通信装置の中から特定のデータ通信装置を選択することが可能であり、取得要求送信手段によって、前記データ通信装置選択手段によって選択された前記特定のデータ通信装置に対して、前記所定物の位置情報の取得要求を送信することが可能であり、特定のデータ通信装置は、位置情報算出手段によって、他のデータ通信装置から取得した前記第 2 の識別情報と前記取得要求の所定物に対応付けられた前記非接触識別タグの前記第 1 の識別情報とに基づき、当該非接触識別タグの位置情報を算出することが可能であり、位置情報送信手段によって、前記位置情報算出手段によって算出された位置情報を前記管理装置に送信することが可能である。

【0028】

従って、管理装置によって、システム内の所定物の位置情報を容易に管理することが可能となる。例えば、図書館や本屋の書籍に非接触識別タグを対応させて管理することで、どのような種類の書籍がどの位置に置かれているかを容易に把握することが可能である。また、複数のデータ通信装置間の相対的な位置情報から非接触識別タグの位置情報を算出することになるので、例えば、本屋などでレイアウトの変更をする際にも、データ通信装置の位置情報が必要とならないので、当該データ通信装置を任意の位置に置くことができ、レイアウト変更が容易となる。

【0029】

また、第 9 の発明は、第 8 の発明において、前記管理装置は、前記データ通信装置から前記情報保持手段の保持内容を取得する第 2 の保持内容取得手段と、前記データ通信装置から取得した前記保持内容に基づき、前記非接触識別タグの移動履歴を算出する第 2 の移動履歴算出手段と、を備え、

前記データ通信装置は、前記保持内容の取得要求に応じて、当該保持内容を前記管理装置に送信する第 2 の保持内容送信手段を備えることを特徴としている。

【0030】

つまり、前記管理装置は、第 2 の保持内容取得手段によって、前記データ通信装置から前記情報保持手段の保持内容を取得することが可能であり、第 2 の移動履歴算出手段によって、前記データ通信装置から取得した前記保持内容に基づき、前記非接触識別タグの移動履歴を算出することが可能であり、前記データ通信装置は、第 2 の保持内容送信手段によって、前記保持内容の取得要求に応じて、当該保持内容を前記管理装置に送信することが可能である。

【0031】

従って、管理装置によって、システム内の所定物の移動履歴を簡易に知ることが可能となる。

また、第 10 の発明は、第 1 の発明に適用可能な非接触識別タグであって、自非接触識別タグ固有の識別情報である第 1 の識別情報を有しており、前記データ通信装置から送信された前記電力供給用の電磁波から駆動用の電力を生成する駆動用電力生成手段と、前記データ通信装置からの前記第 1 の識別情報の取得要求を受信する取得要求受信手段と、当該取得要求受信手段によって受信した前記第 1 の識別情報の取得要求に応じて、当該第 1 の識別情報を前記データ通信装置に対して送信する識別情報送信手段を備えることを特徴としている。

【0032】

ここで、本発明は、第 1 の発明における非接触識別タグであり、その作用効果は重複するので記載を省略する。

また、第 11 の発明は、第 1 の発明に適用可能なデータ通信装置であって、

自データ通信装置固有の識別情報である第 2 の識別情報を有しており、前記非接触識別タグに電力供給用の電磁波を送信する電力供給用電磁波送信手段と、通信可能領域内に存在する前記非接触識別タグから前記第 1 の識別情報を取得する識別情報取得手段と、他のデータ通信装置に対して、自データ通信装置固有の前記第 2 の識別情報と前記識別情報取得手段によって取得された前記第 1 の識別情報とを送信する情報送信手段と、他のデータ通信装置から当該他のデータ通信装

置固有の前記第 2 の識別情報と当該他のデータ通信装置において取得された前記第 1 の識別情報とを取得する情報取得手段と、他のデータ通信装置から取得した前記第 2 の識別情報及び前記第 1 の識別情報に基づき前記非接触識別タグの位置情報を算出する位置情報算出手段と、を備えることを特徴としている。

【0033】

ここで、本発明は、第 1 の発明におけるデータ通信装置であり、その作用効果は重複するので記載を省略する。

また、第 12 の発明は、第 8 の発明に適用可能な管理装置であって、

前記複数のデータ通信装置の中から特定のデータ通信装置を選択するデータ通信装置選択手段と、当該データ通信装置選択手段によって選択された特定のデータ通信装置に対して、前記所定物の位置情報の取得要求を送信する取得要求送信手段と、を備えることを特徴としている。

【0034】

ここで、本発明は、第 8 の発明における管理装置であり、その作用効果は重複するので記載を省略する。

また、第 13 の発明は、第 8 の発明に適用可能なデータ通信装置であって、

前記データ通信装置選択手段によって、前記特定のデータ通信装置として選択されたときに、前記管理装置から送信された前記取得要求に応じて、前記位置情報算出手段によって、他のデータ通信装置から取得した前記第 2 の識別情報と前記取得要求の所定物に対応付けられた前記非接触識別タグの前記第 1 の識別情報とに基づき、当該非接触識別タグの位置情報を算出するようになっており、前記位置情報算出手段によって算出された位置情報を前記管理装置に送信する位置情報送信手段を備えることを特徴としている。

【0035】

ここで、本発明は、第 8 の発明におけるデータ通信装置であり、その作用効果は重複するので記載を省略する。

また、第 14 の発明は、第 10 の発明を制御するためのプログラムであって、

前記データ通信装置からの前記第 1 の識別情報の取得要求を受信する取得要求受信ステップと、当該取得要求受信ステップにおいて受信した前記データ通信装

置からの前記第 1 の識別情報の取得要求に応じて、当該第 1 の識別情報を前記データ通信装置に対して送信する識別情報送信ステップを備えることを特徴としている。

【0036】

ここで、本発明は、第 1 の発明における非接触識別タグを制御するプログラムであり、その効果は重複するので記載を省略する。

また、第 1 5 の発明は、第 1 1 の発明を制御するためのプログラムであって、前記非接触識別タグに電力供給用の電磁波を送信する電力供給用電磁波送信ステップと、通信可能領域内に存在する前記非接触識別タグから前記第 1 の識別情報を取得する識別情報取得ステップと、他のデータ通信装置に対して、自データ通信装置固有の前記第 2 の識別情報と前記識別情報取得ステップにおいて取得された前記第 1 の識別情報とを送信する情報送信ステップと、他のデータ通信装置から当該他のデータ通信装置固有の前記第 2 の識別情報と当該他のデータ通信装置において取得された前記第 1 の識別情報とを取得する情報取得ステップと、他のデータ通信装置から取得した前記第 2 の識別情報及び前記第 1 の識別情報に基づき前記非接触識別タグの位置情報を算出する位置情報算出ステップと、を備えることを特徴としている。

【0037】

ここで、本発明は、第 1 の発明におけるデータ通信装置を制御するプログラムであり、その効果は重複するので記載を省略する。

また、第 1 6 の発明は、第 1 2 の発明を制御するためのプログラムであって、前記複数のデータ通信装置の中から特定のデータ通信装置を選択するデータ通信装置選択ステップと、当該データ通信装置選択ステップにおいて選択された特定のデータ通信装置に対して、前記所定物の位置情報の取得要求を送信する取得要求送信ステップと、を備えることを特徴としている。

【0038】

ここで、本発明は、第 8 の発明における管理装置を制御するプログラムであり、その効果は重複するので記載を省略する。

また、第 1 7 の発明は、第 1 3 の発明を制御するためのプログラムであって、

前記データ通信装置選択ステップにおいて、前記特定のデータ通信装置として選択されたときに、前記管理装置から送信された前記取得要求に応じて、前記位置情報算出ステップにおいて、他のデータ通信装置から取得した前記第2の識別情報と前記取得要求の所定物に対応付けられた前記非接触識別タグの前記第1の識別情報とに基づき、当該非接触識別タグの位置情報を算出するようになっており、前記位置情報算出ステップにおいて算出された位置情報を前記管理装置に送信する位置情報送信ステップを備えることを特徴としている。

【0039】

ここで、本発明は、第8の発明におけるデータ通信装置を制御するプログラムであり、その効果は重複するので記載を省略する。

本発明は更に以下の態様を採り得る。

(1) 特定のデータ通信装置として選択されたときに、前記情報取得手段によって、他のデータ通信装置から当該他のデータ通信装置固有の前記第2の識別情報と当該他のデータ通信装置において取得された前記第1の識別情報とを取得し、前記位置情報算出手段によって、他のデータ通信装置から取得した前記第2の識別情報及び前記第1の識別情報に基づき前記非接触識別タグの位置情報を算出するようになっていることを特徴とする第11の発明に記載のデータ通信装置。

【0040】

(2) 自データ通信装置と当該非接触識別タグとの所定の通信状態を示す通信状態情報を、前記特定のデータ通信装置に送信する通信状態情報送信手段を備え、前記位置情報算出手段は、前記通信状態情報送信手段によって送信された前記通信状態情報にも基づいて前記非接触識別タグの位置情報を算出するようになっていることを特徴とする第11の発明又は(1)記載のデータ通信装置。

【0041】

(3) 前記通信状態情報は、前記非接触識別タグから受信した電波の電波強度であることを特徴とする(2)記載のデータ通信装置。

(4) 前記非接触識別タグから受信した電波の電波強度に基づき、その非接触識別タグの存在する方向を推定する方向推定手段を備え、前記状態情報送信手段は、前記通信状態情報として、前記方向推定手段によって推定された前記方向情

報を前記特定のデータ通信装置に送信するようになっていることを特徴とする（
3）記載のデータ通信装置。

【0042】

（5）自データ通信装置の通信範囲内に存在する前記非接触識別タグの時間情報と前記第1の識別情報とを保持する情報保持手段を備えることを特徴とする第11の発明、（1）乃至請求項（4）のいずれか1に記載のデータ通信装置。

（6）他のデータ通信装置から前記情報保持手段の保持内容を取得する第1の保持内容取得手段と、他のデータ通信装置からの前記保持内容の取得要求に応じて、当該保持内容を前記他のデータ通信装置に送信する第1の保持内容送信手段と、自データ通信装置が前記特定のデータ通信装置として選択されたときに、前記第1の保持内容取得手段によって、前記他のデータ通信装置から取得した前記保持内容に基づき、前記非接触識別タグの移動履歴を算出する第1の移動履歴算出手段と、を備えることを特徴とする（5）記載のデータ通信装置。

【0043】

（7）前記データ通信装置から前記情報保持手段の保持内容を取得する第2の保持内容取得手段と、前記データ通信装置から取得した前記保持内容に基づき、前記非接触識別タグの移動履歴を算出する第2の移動履歴算出手段と、を備えることを特徴とする第12の発明に記載の管理装置。

（8）前記保持内容の取得要求に応じて、当該保持内容を前記管理装置に送信する第2の保持内容送信手段を備えることを特徴とする第13の発明に記載のデータ通信装置。

【0044】

（9）前記データ通信装置が前記特定のデータ通信装置として選択されたときに、前記情報取得ステップにおいて、他のデータ通信装置から当該他のデータ通信装置固有の前記第2の識別情報と当該他のデータ通信装置において取得された前記第1の識別情報とを取得し、前記位置情報算出ステップにおいて、他のデータ通信装置から取得した前記第2の識別情報及び前記第1の識別情報に基づき前記非接触識別タグの位置情報を算出するようになっていることを特徴とする第14の発明に記載のデータ通信装置制御プログラム。

【0045】

(10) 前記通信状態情報を、前記特定のデータ通信装置に送信する通信状態情報送信ステップを備え、前記位置情報算出ステップにおいては、前記通信状態情報送信ステップにおいて送信された前記通信状態情報にも基づいて前記非接触識別タグの位置情報を算出するようになっていることを特徴とする第14の発明又は(9)記載のデータ通信装置制御プログラム。

【0046】

(11) 前記通信状態情報は、前記非接触識別タグから受信した電波の電波強度であることを特徴とする(10)記載のデータ通信装置制御プログラム。

(12) 前記非接触識別タグから受信した電波の電波強度に基づき、その非接触識別タグの存在する方向を推定する方向推定ステップを備え、前記状態情報送信ステップにおいては、前記通信状態情報として、前記方向推定ステップにおいて推定された前記方向情報を前記特定のデータ通信装置に送信するようになっていることを特徴とする(11)記載のデータ通信装置制御プログラム。

【0047】

(13) 前記通信範囲内に存在する前記非接触識別タグの時間情報と前記第1の識別情報とを保持する情報保持ステップを備えることを特徴とする第14の発明、(9)乃至請求項(12)のいずれか1に記載のデータ通信装置制御プログラム。

(14) 他のデータ通信装置から前記情報保持ステップの保持内容を取得する第1の保持内容取得ステップと、他のデータ通信装置からの前記保持内容の取得要求に応じて、当該保持内容を前記他のデータ通信装置に送信する第1の保持内容送信ステップと、自データ通信装置が前記特定のデータ通信装置として選択されたときに、前記第1の保持内容取得ステップにおいて、前記他のデータ通信装置から取得した前記保持内容に基づき、前記非接触識別タグの移動履歴を算出する第1の移動履歴算出ステップと、を備えることを特徴とする(13)記載のデータ通信装置制御プログラム。

【0048】

(15) 前記データ通信装置から前記情報保持ステップの保持内容を取得する

第2の保持内容取得ステップと、前記データ通信装置から取得した前記保持内容に基づき、前記非接触識別タグの移動履歴を算出する第2の移動履歴算出ステップと、を備えることを特徴とする第15の発明に記載の管理装置制御プログラム。

(16) 前記保持内容の取得要求に応じて、当該保持内容を前記管理装置に送信する第2の保持内容送信ステップを備えることを特徴とする第16の発明に記載のデータ通信装置制御プログラム。

【0049】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1乃至図15は、本発明に係る位置情報管理システムを図書館に適用した実施の形態を示す図である。

まず、本発明に係る位置情報管理システムの構成を図1に基づいて説明する。図1は、本発明に係る位置情報管理システムの構成を示すブロック図である。

【0050】

図1に示すように、位置情報管理システム1は、管理装置2と、後述するデータ通信装置3の配設された複数の本棚10と、を含んだ構成となっている。

管理装置2は、本棚に収納された書籍の位置情報等を管理するためのもので、書籍の種類、書籍名、収納位置、貸出しの有無等の情報を管理するものである。

本棚10は、図書館で貸し出す書籍が収納された棚である。各本棚10には、管理用の番号が付せられており、本実施の形態において、各書籍の収納位置は、この番号に対応付けられて管理される。

【0051】

更に、図2に基づき、図1に示す複数の本棚10のうち、本棚100について詳細な構成を説明する。図2は、本棚100の詳細な構成を示す図である。

図2に示すように、本棚100は、収納部100a～100fと、当該収納部100a～100fのそれぞれに各1台ずつ配設されたデータ通信装置3A～3Fと、を含んだ構成となっている。更に、本棚100の上には書籍200が置かれており、本棚100の前側床上には書籍201が置かれた状態となっている。

【0052】

収納部 100a～100f には、それぞれ、複数の書籍 20（6冊）と、データ通信装置 3A～3F（各収納部に 1 台ずつ）と、が収納されており、各書籍 20 には、それぞれ後述する非接触識別タグ 4 が取り付けられている。本実施の形態においては、データ通信装置 3 によって、書籍 20 に取り付けられた非接触識別タグ 4 と通信を行うことで、その非接触識別タグ 4 に対応した書籍 20 の位置や書籍名等の各種情報を管理する。

【0053】

更に、図 3 に基づき、書籍 20 に対する非接触識別タグ 4 の取り付け位置について説明する。図 3 は、書籍 20 に対する非接触識別タグ 4 の取り付け位置の一例を示す図である。

図 3（a）に示すように、書籍 20 に対する非接触識別タグ 4 の取り付け位置は、書籍の背表紙や、図 3（b）に示すように、書籍 20 の中表紙等が考えられる。なお、これらの取り付け位置に限らず、別の場所に取り付けるようにしても良い。また、図 3（a）、（b）に示すように、取り付け位置としては、各表紙の左上に限らず、右上や左下等の任意の場所で良い。

【0054】

更に、図 4 に基づき、管理装置 2 の詳細な構成を説明する。図 4 は、管理装置 2 の詳細な構成を示すブロック図である。

図 4 に示すように、管理装置 2 は、データ通信装置選択部 2a と、情報管理部 2b と、データ通信部 2c と、移動履歴算出部 2d と、を含んだ構成となっている。

【0055】

データ通信装置選択部 2a は、複数のデータ通信装置 3の中から代表して処理を行うものを選択するためのもので、これにより選択されたデータ通信装置 3 は、他のデータ通信装置 3 によって取得された非接触識別タグ 4 の情報を収集し、位置情報の算出等の算出処理を行うことになる。

情報管理部 2b は、上記データ通信装置選択部 2a によって選択されたデータ通信装置 3 から書籍 20 に関する位置情報を含む各種情報を取得し、自己の備え

る書籍管理用情報の蓄積されたデータベースに基づき書籍 2 0 を管理するためのものである。ここで、書籍管理用情報としては、書籍の種類、書籍名、書籍の収納位置、貸出し状況等がある。

【0056】

データ通信部 2 c は、データ通信装置 3 との間の無線によるデータ通信を行う機能を有したものである。

移動履歴算出部 2 d は、データ通信装置 3 に保持された指定書籍 2 0 の位置情報を取得して、前記指定書籍 2 0 の移動履歴を算出するものである。ここで、指定書籍 2 0 とは、情報を取得する対象として指定された書籍 2 0 のことである。

【0057】

更に、図 5 に基づき、データ通信装置 3 の詳細な構成を説明する。図 5 は、データ通信装置 3 の詳細な構成を示すブロック図である。

図 5 に示すように、データ通信装置 3 は、データ受信部 3 a と、データ送信部 3 b と、近距離無線通信部 3 c と、データ制御部 3 d と、データ記憶部 3 e と、位置情報算出部 3 f と、移動履歴算出部 3 g と、を含んだ構成となっている。

【0058】

データ受信部 3 a は、電磁誘導方式によって非接触識別タグ 4 からデータを受信する機能を有したものである。

データ送信部 3 b は、電磁誘導方式によって非接触識別タグ 4 にデータを送信する機能を有したものである。なお、本実施の形態においては、通信時の搬送波が非接触識別タグ 4 への電力供給用の電磁波となる。

【0059】

近距離無線通信部 3 c は、管理装置 2 との間のデータの送受信及び他のデータ通信装置 3 との間のデータの送受信を無線で行う機能を備えたものである。

データ制御部 3 d は、図示しない CPU によって、図示しない ROM に記憶された制御プログラムを実行することにより、データ通信装置 3 の動作を制御するものである。その制御内容としては、まず、非接触識別タグ 4 からのデータの受信や、非接触識別タグ 4 へのデータの送信などの、データ受信部 3 a 及びデータ送信部 3 b を用いた電磁誘導方式によるデータ通信処理の制御がある。他にも、

近距離無線通信部 3 c を用いた、管理装置 2 との通信処理及び他のデータ通信装置 3 との通信処理の制御等、データ通信装置 3 を構成する各機能部を統括制御する。

【0 0 6 0】

データ記憶部 3 e は、非接触識別タグ 4 の位置情報及びその時間情報を記憶保持するためのものである。

位置情報算出部 3 f は、指定書籍 2 0 に取り付けられた非接触識別タグ 4 との間のデータ通信によって、そのときの電波強度を検出し、当該電波強度に基づき指定書籍 2 0 との距離及び最も強い電波を受けている方向から当該データ通信装置 3 に対する指定書籍 2 0 の存在方向を推定する機能を有している。従って、方向を推定するために、色々な方向から電波を受信するための複数のアンテナを有している。

【0 0 6 1】

更に、当該データ通信装置 3 が、上記した管理装置 2 におけるデータ通信装置選択部 2 a によって選択されたときに、他のデータ通信装置 3 から指定書籍 2 0 の前記距離情報及び方向情報（例えば、角度情報）を取得して、当該指定書籍 2 0 の位置情報を算出する処理を行うものである。

移動履歴算出部 3 g は、当該データ通信装置 3 が、上記した管理装置 2 におけるデータ通信装置選択部 2 a によって選択されたときに、管理装置 2 からの要求に応じて、他のデータ通信装置 3 から、当該他のデータ通信装置 3 の保持する指定書籍 2 0 の履歴情報を取得し、当該履歴情報に基づき、指定書籍 2 0 の移動履歴を算出するものである。

【0 0 6 2】

更に、図 6 に基づき、非接触識別タグ 4 の詳細な構成を説明する。図 6 は、非接触識別タグ 4 の詳細構成を示すブロック図である。

図 6 に示すように、非接触識別タグ 4 は、データ受信部 4 a と、データ送信部 4 b と、データ制御部 4 c と、データ記憶部 4 d と、電源生成部 4 e と、を含んだ構成となっている。

【0 0 6 3】

データ受信部 4 a は、データ通信装置 3 から伝送されたデータを電磁誘導方式により受信する機能を備えるものである。

データ送信部 4 b は、情報記憶部 4 d によって記憶された所定データを、電磁誘導方式によってデータ通信装置 3 に送信する機能を備えるものである。

制御部 4 c は、図示しない CPU により制御プログラムを実行することによって、非接触識別タグ 4 の各部の動作を制御するものである。

【0064】

情報記憶部 4 d は、データ通信装置 3 から送信されたデータなどの所定データを自己の備えるメモリに記憶する機能を備えるものである。

電源生成部 4 e は、データ通信装置 3 からの電磁波を受信し、この電磁波から電源を生成して上記各部に供給するものである。

ループアンテナ 4 f は、金属インクを用いたインクジェット法または銅、アルミなどを用いたスクリーン印刷法などによって回路基板上にコイルを形成して成るものである。

【0065】

更に、図 2、図 7 及び図 8 に基づき、図書館に適用した位置情報管理システム 1 のより具体的な動作を説明する。図 7 は、指定書籍の位置の算出例を示す図であり、図 8 は、指定書籍の移動履歴の一例を示す図である。ここで、説明の便宜上、図 2 に示す本棚 100 に着目して本システムの動作を説明する。

【0066】

図書館において、まず、管理装置 2 のオペレータは、例えば、閲覧者から、ある書籍を探して欲しいという依頼を受ける。ここで、オペレータは、閲覧者から、書籍名等の当該閲覧者が探している書籍（以下、指定書籍）の情報を入手する。そして、次に、この情報をキーワードとして管理装置 2 の情報管理部 2 b の備えるデータベースを検索することにより、指定書籍が図書館内にあるか否かといった情報及び指定書籍が貸出し中か否かといった情報を検出する。指定書籍が図書館内にあり、貸出し中の時は、その旨を閲覧者に報告する。一方、指定書籍が図書館内にあり、貸出し中で無いときは、予めデータベースに設定されている指定書籍の位置情報を、図示しない表示部に表示する。これにより、オペレータは

閲覧者に対して、表示された位置情報を教えたり、この位置情報に基づきその場所まで案内することが可能である。

【0067】

しかし、指定書籍のあるはずの場所において、指定書籍が見つからなかった場合は、オペレータは、次に、管理装置 2 によって、指定書籍が図書館内のどこにあるかを探索する処理を行う。オペレータは、まず、データ通信装置選択部 2 a によって、代表となるデータ通信装置 3 を選択する（例えば、図 2 に示す、データ通信装置 3 A を選択）。ここで、代表となるデータ通信装置 3 は、その都度、新たに選択しても良いし、以前に一度選択したものをそのまま利用しても良い。

【0068】

そして、情報管理部 2 b において、指定書籍を探索する処理が選択がされると、情報管理部 2 b は、指定書籍に取り付けられた非接触識別タグ 4 の識別情報をデータベースから取得し、当該識別情報を含む指定書籍の探索要求を生成して、これをデータ通信部 2 c を介して、代表として選択されたデータ通信装置 3 A に送信する。

【0069】

データ通信装置 3 A は、データ制御部 3 d において、近距離無線通信部 3 c を介して管理装置 2 からの探索要求を受信すると、この探索要求に対して自己の識別情報を付加し、当該識別情報の付加された探索要求を、図書館内の他のデータ通信装置 3 B ~ 3 F に対して、近距離無線通信部 3 c を介して送信する。

一方、代表として選択されたデータ通信装置 3 からの探索要求を、近距離無線通信部 3 c を介して受信したデータ通信装置 3 B ~ 3 F は、データ制御部 3 d において、探索要求に含まれる対象の書籍に取り付けられた非接触識別タグ 4 の識別情報に基づき、当該識別情報を含む応答要求を生成し、この応答要求を、データ送信部 3 b を介して自己の通信範囲内に存在する書籍に取り付けられた非接触識別タグ 4 に対して送信する。

【0070】

非接触識別タグ 4 は、データ通信装置 3 から送信された応答要求を含む電波をループアンテナ 4 f によって受信すると、まず、電源生成部 4 e によって駆動用

電源を生成し、これを各部に供給する処理を行う。駆動電源が供給され、各部が駆動すると、データ制御部 4 c によって、データ受信部 4 a を介して受信電波を復調することで、データ通信装置 3 からの応答要求を取得する。そして、この応答要求に含まれる識別情報を抽出して、自己の識別情報と比較し、両者の識別情報が一致したときに、応答要求の送信元のデータ通信装置 3 に対して、データ送信部 4 b 及びループアンテナ 4 f を介して応答を返す。また、本実施の形態において、両者の識別情報が一致しなかったときは、応答を返さないこととする。

【0071】

データ通信装置 3 は、データ制御部 3 d によって、指定書籍に取り付けられた非接触識別タグ 4 からの応答をデータ受信部 3 a を介して受信すると、まず、この時の時刻と当該応答に含まれる識別情報とをデータ記憶部 3 e によって記憶する。そして、位置情報算出部 3 f において、非接触識別タグ 4 から受信した電波から電波強度を測定し、受信電波強度の最も高いアンテナの位置に基づき、非接触識別タグ 4 の存在する方向を推定する。更に、電波強度から、当該データ通信装置 3 から非接触識別タグ 4 までの距離を推定する。これら推定された方向及び距離の情報は、これらの情報に自己の識別情報を付加して、近距離無線通信部 3 c を介して、代表として選択されたデータ通信装置 3 A に送信する。また、これら推定された方向及び距離の情報は、データ記憶部 3 e によって、先ほど記憶した識別情報に対応付けられて記憶される。つまり、これらの情報は、各データ通信装置 3 において、書籍の履歴情報として記憶され管理される。また、上記した、方向情報及び距離情報の算出処理及び算出結果等の記憶処理は、代表として選択されたデータ通信装置 3 A においても行う。

【0072】

そして、データ通信装置 3 A は、通信範囲内に指定書籍の存在するデータ通信装置 3 B ～ 3 F のいずれかから、上記した方向情報及び距離情報を、近距離無線通信部 3 c を介して受信すると、位置情報算出部 3 f において、これら受信した方向情報及び距離情報に基づき、指定書籍の位置を算出する。つまり、指定書籍の存在が検出されたデータ通信装置 3 からの前記情報から、データ通信装置 3 からの距離及び方向が解るので、これらの情報に基づき指定書籍の位置を算出する

ことが可能である。ここで、複数のデータ通信装置 3 からの情報を総合して評価することで、指定書籍のより正確な位置を算出することが可能となる。これにより、例えば、図 2 に示す、本来とは別の収納部に収納された書籍、本棚 100 の上に置かれた書籍 200、本棚 100 の前側床上に置かれた書籍 201 などの、正確な収納位置に収納されていない指定書籍の位置を算出することが可能である。

【0073】

そして、算出された位置情報は、データ制御部 3d によって、データ送信部 3b を介して管理装置 2 に送信される。これを受信した管理装置 2 は、取得した位置情報を解析して、指定書籍の位置を特定し、図示しない表示部に表示する。ここで、本実施の形態においては、データ通信装置 3 の本棚 100 における配設位置情報を管理装置 2 に持たせており、例えば、CG により、図書館内をグラフィカルに表示し、そのグラフィック上に指定書籍のだいたいの位置をグラフィック表示することで、オペレータに探索された指定書籍の位置を視覚的に解りやすく表示することなどが可能である。

【0074】

更に、指定書籍を図 2 に示す書籍 201 として、指定書籍の位置を算出する一例を図 7 に基づき説明する。

まず、代表として選択されたデータ通信装置 3A が、図 7 に示すように、データ通信装置 3E 及び 3F の 2 台から、それぞれ指定書籍 201 に取り付けられた非接触識別タグ 4 の推定方向情報 (θ) 及び距離情報 (l) ((θ_1, l_1) 、 (θ_2, l_2)) を取得する。次に、位置情報算出部 3f は、取得した推定方向情報 (θ) 及び距離情報 (l) に基づき、三角関数等を利用した演算によって、図 7 に示す、 θ_3 、 $l_3 \sim l_5$ などの値を算出する。従って、この算出結果に基づき、指定書籍 201 の位置を、データ通信装置 3E からデータ通信装置 3F に向けて l_3 の距離、データ通信装置 3F からデータ通信装置 3E に向けて l_4 の距離、この位置から本棚 100 の全面に向けて l_5 の距離の位置として表現することが可能である。

【0075】

更に、図書館内のどこにも、指定書籍の存在が検出されなかったときなどは、オペレータは、管理装置 2 によって、指定書籍の移動履歴を知ることが可能である。この場合、本実施の形態では、第 1 の方法として、代表として選択されたデータ通信装置 3 A に対して、指定書籍の移動履歴の取得要求を送信することで、データ通信装置 3 に移動履歴の算出を任せて、代表として選択されたデータ通信装置 3 から前記算出された移動履歴を取得する方法がある。また、第 2 の方法として、管理装置 2 が、図書館内に配設されたデータ通信装置 3 に対して、直接データ記憶部 3 e によって記憶された指定書籍の上記した履歴情報の取得要求を送信することで、データ通信装置 3 から履歴情報を取得し、移動履歴算出部 2 d によって、前記取得した履歴情報に基づき、指定書籍の移動履歴を算出する方法がある。

【0076】

いずれの方法も、移動履歴算出部 2 d、あるいは、移動履歴算出部 3 g において、データ通信装置 3 から取得した指定書籍の検出された時間とその位置情報（方向及び距離）に基づき、指定書籍がどのような足跡を辿ったかを算出する。

ここで、図 8 に示すように、図書館内には、本棚 10 A～10 D、閲覧用机 11 A～11 D が設けられているとする。更に、本実施の形態においては、この閲覧用机 11 A～11 D にも、それぞれデータ通信装置 3 を配設することで、閲覧のために持ち出された書籍の位置を算出することが可能となっている。

【0077】

例えば、データ通信装置 3 から取得した指定書籍の履歴情報から、指定書籍の、図中 A の位置における存在を AM 10:00 に検出し、B における存在を AM 10:20 に検出し、C における存在を PM 1:00 に検出し、D における存在を PM 3:00 に検出し、E における存在を PM 5:00 に検出したことが解るとする。ここで、実際に検出されるのは、指定書籍に対応付けられた識別情報を有する非接触識別タグ 4 の存在及びその位置に関する情報である。

【0078】

つまり、上記取得した履歴情報により、指定書籍は、まず最初に本棚 10 A における A の位置にあり、その後、閲覧用机 11 A における B の位置→閲覧用机 1

1 BにおけるCの位置→本棚 10 CにおけるDの位置→閲覧用机 11 DにおけるEの位置の順でその位置を移動していることが解る。

更に、図9に基づき、管理装置2における指定書籍の探索処理の流れを説明する。図9は、管理装置2における指定書籍の探索処理を示すフローチャートである。

【0079】

図9に示すように、まずステップS100に移行し、データ通信装置選択部2aにおいて、代表となるデータ通信装置3が選択されたか否かを判定し、選択されたと判定された場合(Yes)はステップS102に移行し、そうでない場合(No)は選択されるまで待機する。ここで、本実施の形態において、代表となるデータ通信装置3の選択は、毎回行う必要はなく、一度選択したデータ通信装置3を設定しておくことで、この処理を省くことが可能である。

【0080】

ステップS102に移行した場合は、情報管理部2bによって、指定書籍を選択してステップS104に移行する。ここで、本実施の形態において、指定書籍の選択は、書籍名、著者名等の予め解っている情報をキーワードとして入力し、情報管理部2bの備えるデータベースから検索することで表示部に表示されるリストの中からオペレータが選択する。

【0081】

ステップS104では、情報管理部2bによって、選択された書籍に対応する非接触識別タグ4の識別情報に基づき、指定書籍の探索要求を生成し、これを、データ通信部2cを介して、代表として選択されたデータ通信装置3に送信してステップS106に移行する。

ステップS106では、情報管理部2bにおいて、代表として選択されたデータ通信装置3から指定書籍の位置情報を取得したか否かを判定し、取得したと判定された場合(Yes)はステップS108に移行し、そうでない場合(No)は取得するまで待機する。

【0082】

ステップS108では、情報管理部2bにおいて、上記取得した位置情報を解

析してステップ S 110 に移行する。

ステップ S 110 では、解析された位置情報に基づき、オペレータ等の利用者から見て解りやすい情報として、表示部に表示してステップ S 112 に移行する。

【0083】

ステップ S 112 では、情報管理部 2 b において、探索処理が終了か否かを判定し、終了したと判定された場合(Yes)は処理を終了し、そうでない場合(No)はステップ S 102 に移行する。つまり、他に探索する書籍がある場合は、ステップ S 102 に移行して、再び指定書籍を選択する処理から順に処理を行う。

更に、図 10 に基づき、データ通信装置 3 における位置情報の算出処理の流れを説明する。図 10 は、データ通信装置 3 における位置情報の算出処理を示すフローチャートである。

【0084】

図 10 に示すように、まずステップ S 200 に移行し、データ制御部 3 d において、管理装置 2 から、近距離無線通信部 3 c を介して探索要求を受信したか否かを判定し、受信したと判定された場合(Yes)はステップ S 202 に移行し、そうでない場合(No)は受信するまで待機する。

ステップ S 202 に移行した場合は、データ制御部 3 d において、受信した探索要求を解析しステップ S 204 に移行する。この解析処理により、自データ通信装置 3 が代表として選択されたことが解る。

【0085】

ステップ S 204 では、データ制御部 3 d において、管理装置 2 から受信した探索要求の解析結果に基づき、他のデータ通信装置 3 から指定書籍の位置に関する情報を取得するための探索要求を生成してステップ S 206 に移行する。

ステップ S 206 では、データ制御部 3 d において、生成した探索要求を他のデータ通信装置 3 に、近距離無線通信部 3 c を介して送信しステップ S 208 に移行する。

【0086】

ステップ S 208 では、データ制御部 3 d において、指定書籍の存在する方向

及び距離の情報を取得したか否かを判定し、取得したと判定された場合(Yes)はステップS 2 1 0に移行し、そうでない場合(No)はステップS 2 1 4に移行する。ここで、本実施の形態においては、代表として選択されたデータ通信装置 3 においても指定書籍の探索処理を行うため、このデータ通信装置 3 が指定書籍の存在を確認し、その方向情報及び距離情報を算出した場合も取得したと判定する。

【0087】

ステップS 2 1 0に移行した場合は、位置情報算出部 3 f において、他のデータ通信装置 3 から取得した、指定書籍の存在する方向情報及び距離情報に基づき、指定書籍の位置情報を算出してステップS 2 1 2に移行する。

ステップS 2 1 2では、データ制御部 3 d によって、前記算出された指定書籍の位置情報を、近距離無線通信部 3 c を介して管理装置 2 に送信して処理を終了する。

【0088】

一方、ステップS 2 1 4に移行した場合は、データ制御部 3 d において、所定時間が経過したか否かを判定し、経過したと判定された場合(Yes)はステップS 2 1 6に移行し、そうでない場合(No)はステップS 2 0 8に移行する。

ステップS 2 1 6に移行した場合は、データ制御部 3 d は、指定書籍が図書館内に存在しないと判断しステップS 2 1 8に移行する。

【0089】

ステップS 2 1 8では、データ制御部 3 d によって、指定書籍が存在しないことを示す情報を、近距離無線通信部 3 c を介して管理装置 2 に送信して処理を終了する。

更に、図 1 1 に基づき、データ通信装置 3 における指定書籍の方向情報及び距離情報の算出処理の流れを説明する。図 1 0 は、データ通信装置 3 における指定書籍の方向情報及び距離情報の算出処理を示すフローチャートである。

【0090】

図 1 1 に示すように、まずステップS 3 0 0に移行し、データ制御部 3 d において、代表として選択されたデータ通信装置 3 から、近距離無線通信部 3 c を介して指定書籍の探索要求を受信したか否かを判定し、受信したと判定された場合

(Yes)はステップS302に移行し、そうでない場合(No)は受信するまで待機する。

【0091】

ステップS302に移行した場合は、データ制御部3dにおいて、代表として選択されたデータ通信装置3から受信した探索要求を解析してステップS304に移行する。この解析処理によって、代表として選択されたデータ通信装置3の識別情報、指定書籍に取り付けられた非接触識別タグ4の識別情報等が解る。

ステップS304では、データ制御部3dにおいて、探索要求の解析結果に基づき、指定書籍に取り付けられた非接触識別4への応答要求を生成しステップS306に移行する。

【0092】

ステップS306では、データ制御部3dにおいて、前記生成した応答要求を、近距離無線通信部3cを介して通信範囲内に存在する非接触識別タグ4に向けて送信しステップS308に移行する。

ステップS308では、データ制御部3dにおいて、データ受信部3aを介して、通信範囲内に存在する非接触識別タグ4から応答要求に対する応答を受信したか否かを判定し、受信したと判定された場合(Yes)はステップS310に移行し、そうでない場合(No)はステップS320に移行する。

【0093】

ステップS310に移行した場合は、データ制御部3dにおいて、前記受信した応答を解析してステップS312に移行する。ここで、解析内容としては、複数設けられた各アンテナにおける受信電波強度等がある。

ステップS312では、データ制御部3dにおいて、各アンテナにおける電波強度に基づき、非接触識別タグ4の存在する方向を推定してステップS314に移行する。

【0094】

ステップS314では、データ制御部3dにおいて、各アンテナにおける電波強度に基づき、自データ通信装置3と非接触識別タグ4との距離を推定してステップS316に移行する。

ステップS316では、データ制御部3dにおいて、前記算出された方向情報及び距離情報を、近距離無線通信部3cを介して代表として選択されたデータ通信装置3に送信してステップS318に移行する。

【0095】

ステップS318では、データ記憶部3eにおいて、応答のあった非接触識別タグ4の識別情報に対応付けて、前記算出された方向情報及び距離情報を記憶して処理を終了する。

一方、ステップS320に移行した場合は、データ制御部3dにおいて、応答を受信しない時間が所定時間経過したか否かを判定し、経過したと判定された場合(Yes)はステップS322に移行し、そうでない場合(No)はステップS308に移行する。

【0096】

ステップS322に移行した場合は、データ制御部3dは、通信範囲内に指定書籍が存在しないと判断し処理を終了する。

更に、図11に基づき、管理装置2における移動履歴の算出処理の流れを説明する。図11は、管理装置2における移動履歴の算出処理を示すフローチャートである。この処理は、上記した第1の方法による移動履歴の算出処理である。

【0097】

図11に示すように、まずステップS400に移行し、情報管理部2bにおいて、移動履歴を知りたい指定書籍の選択を行いステップS402に移行する。ここで、本実施の形態において、指定書籍の選択は、予め解っている書籍の情報をオペレータがキーワードとして入力してデータベースを検索し、その検索結果として表示部に表示されるリストの中から選択する。

【0098】

ステップS402では、情報管理部2bにおいて、前記選択された指定書籍に取り付けられた非接触識別タグ4の識別情報に基づき、履歴情報の取得要求を生成して、これを図書館内のデータ通信装置3に、データ通信部2cを介して送信してステップS404に移行する。

ステップS404では、情報管理部2bにおいて、図書館内のデータ通信装置

3 から、データ通信部 2 c を介して履歴情報を取得したか否かを判定し、取得したと判定された場合(Yes)はステップ S 4 0 6 に移行し、そうでない場合(No)は取得するまで待機する。

【0099】

ステップ S 4 0 6 に移行した場合は、移動履歴算出部 3 g において、前記取得した履歴情報を解析してステップ S 4 0 8 に移行する。

ステップ S 4 0 8 では、移動履歴算出部 3 g において、前記解析結果に基づき、指定書籍の移動履歴を算出してステップ S 4 1 0 に移行する。

ステップ S 4 1 0 では、データ制御部 3 d によって、前記算出された移動履歴を表示部に表示してステップ S 4 1 2 に移行する。

【0100】

ステップ S 4 1 2 では、データ制御部 3 d において、移動履歴の算出処理が終了するか否かを判定し、終了すると判定された場合 (Yes) は処理を終了し、そうでない場合(No)はステップ S 4 0 0 に移行する。つまり、他に移動履歴を算出する指定書籍がある場合は、ステップ S 4 0 0 に移行し、再び指定書籍の選択処理からの処理を順に行う。

【0101】

更に、図 1 2 に基づき、管理装置 2 における移動履歴の算出処理の流れを説明する。図 1 2 は、管理装置 2 における移動履歴の算出処理を示すフローチャートである。この処理は、上記した第 2 の方法による移動履歴の算出処理である。

図 1 2 に示すように、まずステップ S 5 0 0 に移行し、データ通信装置選択部 2 a において、代表となるデータ通信装置 3 が選択されたか否かを判定し、選択されたと判定された場合(Yes)はステップ S 5 0 2 に移行し、そうでない場合(No)は選択されるまで待機する。

【0102】

ステップ S 5 0 2 に移行した場合は、情報管理部 2 b において、移動履歴を取得したい指定書籍を選択してステップ S 5 0 4 に移行する。

ステップ S 5 0 4 では、情報管理部 2 b において、前記選択された指定書籍に取り付けられた非接触識別タグ 4 の識別情報に基づき、移動履歴の取得要求を生

成し、これを代表として選択されたデータ通信装置 3 にデータ通信部 2 c を介して送信しステップ S 5 0 6 に移行する。

【0103】

ステップ S 5 0 6 では、情報管理部 2 b において、代表として選択されたデータ通信装置 3 から、移動履歴を取得したか否かを判定し、取得したと判定された場合(Yes)はステップ S 5 0 8 に移行し、そうでない場合(No)は取得するまで待機する。

ステップ S 5 0 8 に移行した場合は、情報管理部 2 b によって、前記取得した移動履歴を表示部に表示してステップ S 5 1 0 に移行する。

【0104】

ステップ S 5 1 0 では、情報管理部 2 b において、移動履歴の取得処理が終了したか否かを判定し、終了したと判定された場合(Yes)は処理を終了し、そうでない場合(No)はステップ S 5 0 2 に移行する。つまり、他に移動履歴を算出する指定書籍がある場合は、ステップ S 5 0 2 に移行し、再び指定書籍の選択処理からの処理を順に行う。

【0105】

更に、図 1 3 に基づき、データ通信装置 3 における移動履歴の算出処理の流れを説明する。図 1 3 は、データ通信装置 3 における移動履歴の算出処理を示すフローチャートである。

図 1 3 に示すように、まずステップ S 6 0 0 に移行し、データ制御部 3 d において、管理装置装置 2 から移動履歴の取得要求を受信したか否かを判定し、受信したと判定された場合(Yes)はステップ S 6 0 2 に移行し、そうでない場合(No)は受信するまで待機する。

【0106】

ステップ S 6 0 2 に移行した場合は、データ制御部 3 d において、前記受信した取得要求を解析してステップ S 6 0 4 に移行する。この解析により、指定書籍に取り付けられた非接触識別タグ 4 の識別情報等が解る。

ステップ S 6 0 4 では、データ制御部 3 d において、前記解析結果に基づき、履歴情報の取得要求を生成してステップ S 6 0 6 に移行する。この取得要求には

、代表として選択された自己の識別情報、指定書籍に取り付けられた非接触識別タグ 4 の識別情報などが含まれる。

【0107】

ステップ S 6 0 6 では、データ制御部 3 d によって、前記生成された取得要求を、近距離無線通信部 3 c を介して、他のデータ通信装置 3 に送信してステップ S 6 0 8 に移行する。

ステップ S 6 0 8 では、データ制御部 3 d において、履歴情報を取得したか否かを判定し、取得したと判定された場合(Yes)はステップ S 6 1 0 に移行し、そうでない場合(No)は受信するまで待機する。ここで、代表として選択された自己の履歴情報に指定書籍の情報があった場合も取得したと判定される。

【0108】

ステップ S 6 1 0 に移行した場合は、移動履歴算出部 3 g において、前記取得した履歴情報に基づき、移動履歴を算出してステップ S 6 1 2 に移行する。

ステップ S 6 1 2 では、データ制御部 3 d によって、前記算出された移動履歴を、近距離無線通信部 3 c を介して管理装置 2 に送信して処理を終了する。

更に、図 1 4 に基づき、データ通信装置 3 における履歴情報の送信処理の流れを説明する。図 1 4 は、データ通信装置 3 における履歴情報の送信処理を示すフローチャートである。

【0109】

図 1 4 に示すように、まずステップ S 7 0 0 に移行し、データ制御部 3 d において、履歴情報の取得要求を受信したか否かを判定し、受信したと判定された場合(Yes)はステップ S 7 0 2 に移行し、そうでない場合(No)は受信するまで待機する。

ステップ S 7 0 2 に移行した場合は、データ制御部 3 d において、前記受信した取得要求を解析してステップ S 7 0 4 に移行する。この解析結果によって、取得要求が管理装置 2 から送信されたものか、代表として選択されたデータ通信装置 3 から送信されたものかなどが解る。

【0110】

ステップ S 7 0 4 では、データ記憶部 3 e において、前記取得要求に該当する

指定書籍の履歴情報を有しているか否かを判定し、有していると判定された場合(Yes)はステップ S 7 0 6 に移行し、そうでない場合(No)は処理を終了する。

ステップ S 7 0 6 に移行した場合は、データ記憶部 3 e によって、該当する履歴情報をメモリから読み出してステップ S 7 0 8 に移行する。

【0 1 1 1】

ステップ S 7 0 8 では、データ制御部 3 d によって、前記読み出した履歴情報を、近距離無線通信部 3 c を介して、取得要求の送信元の装置に送信し処理を終了する。

更に、図 1 5 に基づき、本棚 1 0 におけるデータ通信装置 3 の配設作業について説明する。図 1 5 は、本棚 1 0 におけるデータ通信装置 3 の配設位置例を示す図である。

【0 1 1 2】

本実施の形態における、位置情報管理システム 1 においては、データ通信装置 3 が、その位置情報を有して無くても、非接触識別タグ 4 との相対位置によって位置情報を算出することが可能である。従って、データ通信装置 3 は、図 1 5 (a)、(b) に示すように、極端な場所でない限り、本棚 1 0 のどのような位置に配設してもその機能を発揮することが可能である。

【0 1 1 3】

また、データ通信装置 3 が、本棚 1 0 に収納された書籍に取り付けられた非接触識別タグ 4 に対してデータ通信装置 3 の通信範囲がその全てをカバーするように配設されるのであれば、図 1 5 (b) に示すように、データ通信装置 3 を収納部毎に設ける必要はなく、必要な台数だけ配設すれば良い(場合によっては一台でも可)。

【0 1 1 4】

以上、代表として選択されたデータ通信装置 3 は、他のデータ通信装置 3 から、それぞれの識別情報及びデータ通信装置 3 と書籍に取り付けられた非接触識別タグ 4 との通信状態情報として、非接触識別タグ 4 の存在する方向情報及び非接触識別タグ 4 との距離情報を取得し、これらの情報に基づき非接触識別タグ 4 の位置情報を算出することが可能であるので、これにより書籍の位置情報を求める

ことが可能となる。

【0115】

また、前記データ通信装置 3 は、データ記憶部 3 e によって、自データ通信装置 3 の通信範囲内に存在する前記非接触識別タグ 4 の存在が検出された時間情報とその識別情報とを記憶保持するようにしたので、管理装置 2、又は、代表として選択されたデータ通信装置 3 は、これらの各データ通信装置 3 の保持する情報を取得して、これらの情報に基づき、指定書籍の移動履歴を算出することが可能である。

【0116】

ここで、図 4 に示す、データ通信装置選択部 2 a は、第 8、第 12 及び第 13 の発明に記載のデータ通信装置選択手段に対応し、情報管理部 2 b 及びデータ通信部 2 c による探索要求の送信処理は、第 8 及び第 12 の発明に記載の取得要求送信手段に対応し、情報管理部 2 b 及びデータ通信部 2 c によるデータ通信装置 3 から履歴情報を取得する処理は、第 9 の発明に記載の第 2 の保持内容取得手段に対応し、移動履歴算出部 2 d は、第 9 の発明に記載の第 2 の移動履歴算出手段に対応し、図 5 に示す、データ制御部 3 d 及びデータ送信部 3 b による電力供給用の電波の送信処理は、第 1 及び第 11 の発明に記載の電力供給用電磁波送信手段に対応し、データ制御部 3 d 及びデータ受信部 3 a による非接触識別タグ 4 からの応答（識別情報を含む）の受信処理は、第 1 及び第 11 の発明に記載の識別情報取得手段に対応し、データ制御部 3 d 及び近距離無線通信部 3 c による自データ通信装置 3 の識別情報及び応答のあった非接触識別タグ 4 の識別情報の送信処理は、第 1 及び第 11 の発明に記載の情報送信手段に対応し、データ制御部 3 d 及び近距離無線通信部 3 c による他のデータ通信装置 3 からの、そのデータ通信装置 3 の識別情報及びそのデータ通信装置 3 に対して応答のあった非接触識別タグ 4 の識別情報の取得処理は、第 1、第 2 及び第 11 の発明に記載の情報取得手段に対応し、位置情報算出部 3 g は、第 1～第 3、第 8、第 11 及び第 13 の発明に記載の位置情報算出手段に対応し、データ制御部 3 d 及び近距離無線通信部 3 c による方向情報及び距離情報の送信処理は、第 3 及び第 13 の発明に記載の通信状態情報送信手段に対応し、データ制御部 3 d による非接触識別タグ 4 の

方向情報の推定処理は、第 5 の発明に記載の方向推定手段に対応し、データ記憶部 3 e による履歴情報の記憶保持処理は、第 6、第 7 及び第 9 の発明に記載の情報保持手段に対応し、データ制御部 3 d 及び近距離無線通信部 3 c による他のデータ通信装置 3 からの履歴情報の取得処理は、第 7 の発明に記載の第 1 の保持内容取得手段に対応し、データ制御部 3 d 及び近距離無線通信部 3 c による他のデータ通信装置 3 への履歴情報の送信処理は、第 7 の発明に記載の第 1 の保持内容送信手段に対応し、移動履歴算出部 3 g は、第 7 の発明に記載の第 1 の移動履歴算出手段に対応し、データ制御部 3 d 及び近距離無線通信部 3 c による管理装置 2 への履歴情報の送信処理は、第 9 の発明に記載の第 2 の保持内容送信手段に対応し、データ制御部 3 d 及び近距離無線通信部 3 c による管理装置 2 への位置情報の送信処理は、第 8 及び第 1 3 の発明に記載の位置情報送信手段に対応し、図 6 に示す、電源生成部 4 e は、第 1 及び第 1 0 の発明に記載の駆動用電力生成手段に対応し、ループアンテナ 4 f、データ受信部 4 b 及びデータ制御部 4 c による応答要求の受信処理は、第 1 及び第 1 0 の発明に記載の取得要求受信手段に対応し、ループアンテナ 4 f、データ送信部 4 a 及びデータ制御部 4 c による応答要求への応答処理は、第 1 及び第 1 0 の発明に記載の識別情報送信手段に対応する。

【0 1 1 7】

なお、上記実施の形態においては、データ通信装置 3 に対する非接触識別タグ 4 の方向情報と、データ通信装置 3 と非接触識別タグ 4 との距離情報と、に基づき非接触識別タグ 4 の位置情報を算出するようにしているが、これに限らず、データ通信装置 3 同士の通信によって、互いの方向及び距離を測定又は推定し、これらの情報にも基づいて、非接触識別タグ 4 の位置を算出するようにしても良い。

【0 1 1 8】

また、上記実施の形態においては、本発明に係る位置情報管理システム 1 を図書館に適用した例を説明しているが、これに限らず、スーパーやデパート等の販売店等の商品管理や、駐車場の車の位置情報の管理等の他の分野に適用しても良い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る位置情報管理システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】 本棚 1 0 0 の詳細な構成を示す図である。

【図 3】 書籍 2 0 に対する非接触識別タグ 4 の取り付け位置の一例を示す図である。

【図 4】 管理装置 2 の詳細な構成を示すブロック図である。

【図 5】 データ通信装置 3 の詳細な構成を示すブロック図である。

【図 6】 非接触識別タグ 4 の詳細構成を示すブロック図である。

【図 7】 指定書籍の位置の算出例を示す図である。

【図 8】 指定書籍の移動履歴の一例を示す図である。

【図 9】 管理装置 2 における指定書籍の探索処理を示すフローチャートである。

【図 1 0】 データ通信装置 3 における位置情報の算出処理を示すフローチャートである。

【図 1 1】 データ通信装置 3 における指定書籍の方向情報及び距離情報の算出処理を示すフローチャートである。

【図 1 2】 管理装置 2 における移動履歴の算出処理を示すフローチャートである。

【図 1 3】 管理装置 2 における移動履歴の算出処理を示すフローチャートである。

【図 1 4】 データ通信装置 3 における移動履歴の算出処理を示すフローチャートである。

【図 1 5】 データ通信装置 3 における履歴情報の送信処理を示すフローチャートである。

【図 1 6】 本棚 1 0 におけるデータ通信装置 3 の配設位置例を示す図である。

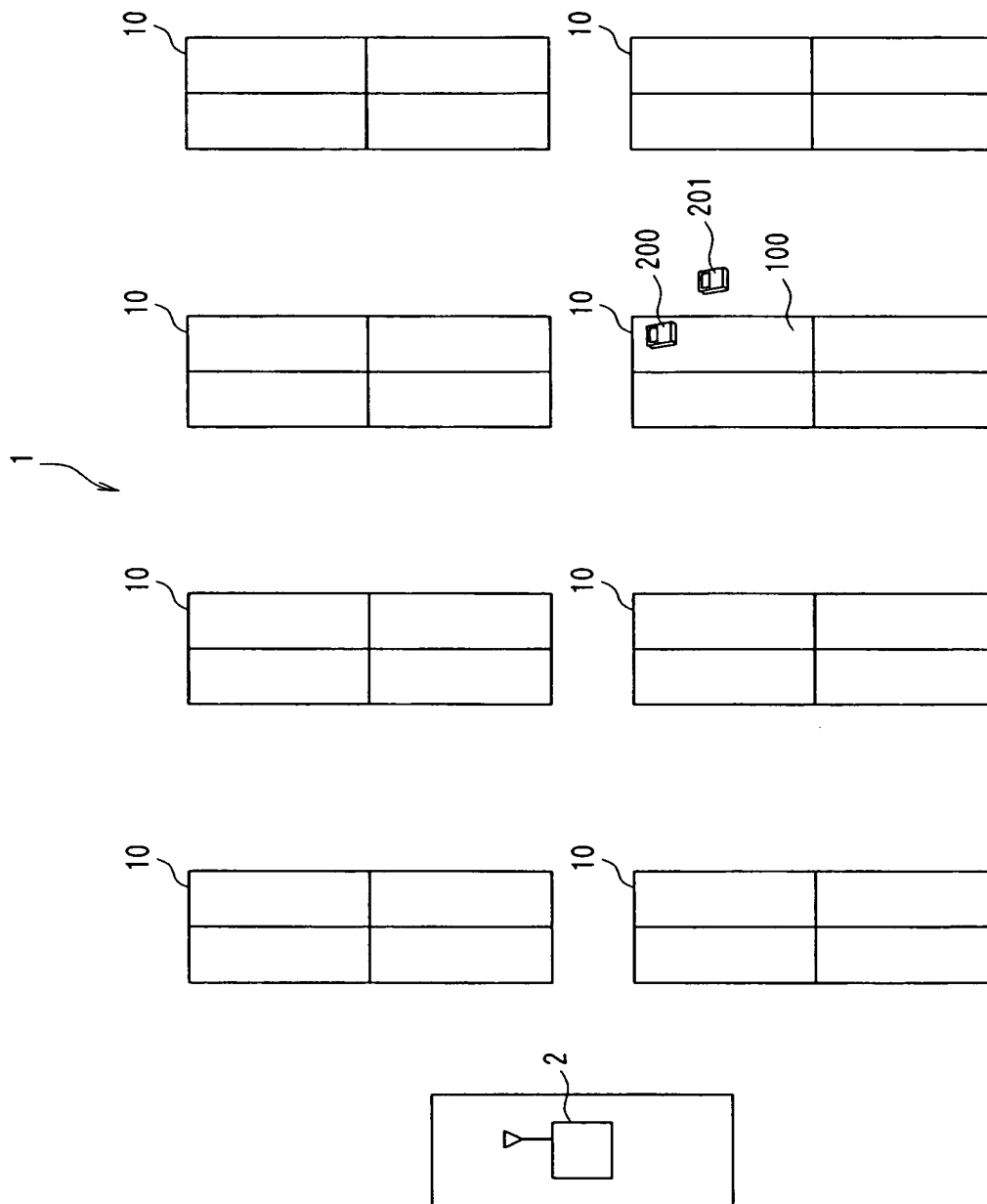
【符号の説明】

1…位置情報管理システム、2…管理装置、2 a…データ通信装置選択部、2 b

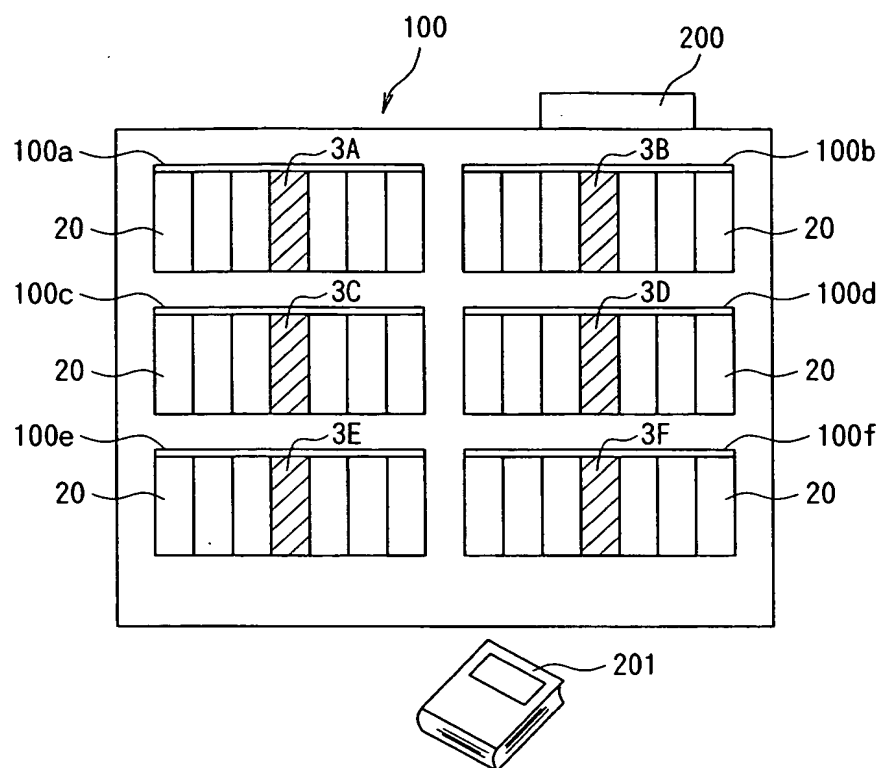
…情報管理部、2 c …データ通信部、2 d …移動履歴算出部、3 …データ通信装置、3 A ～ 3 F …データ通信装置、3 a …データ受信部、3 b …データ送信部、3 c …近距離無線通信部、3 d …データ制御部、3 e …データ記憶部、3 f …位置情報算出部、3 g …移動履歴算出部、4 …非接触識別タグ、4 a …データ受信部、4 b …データ送信部、4 c …データ制御部、4 d …データ記憶部、4 e …電源生成部、4 f …ループアンテナ、1 0、1 0 A ～ 1 0 D、1 0 0 …本棚、1 0 0 a ～ 1 0 0 f …収納部、1 1 A ～ 1 1 D …閲覧用机、2 0、2 0 0、2 0 1 …書籍

【書類名】 図面

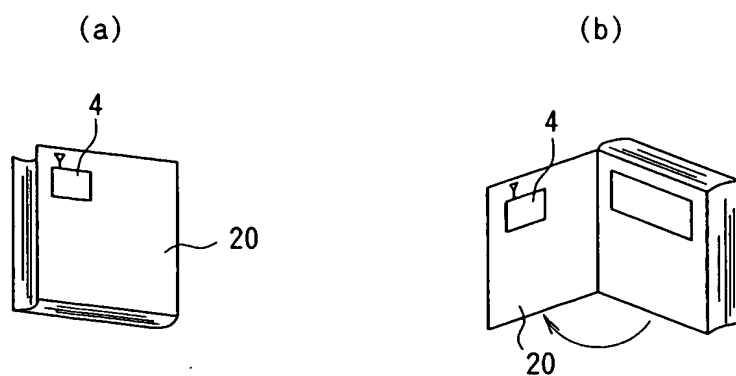
【図 1】



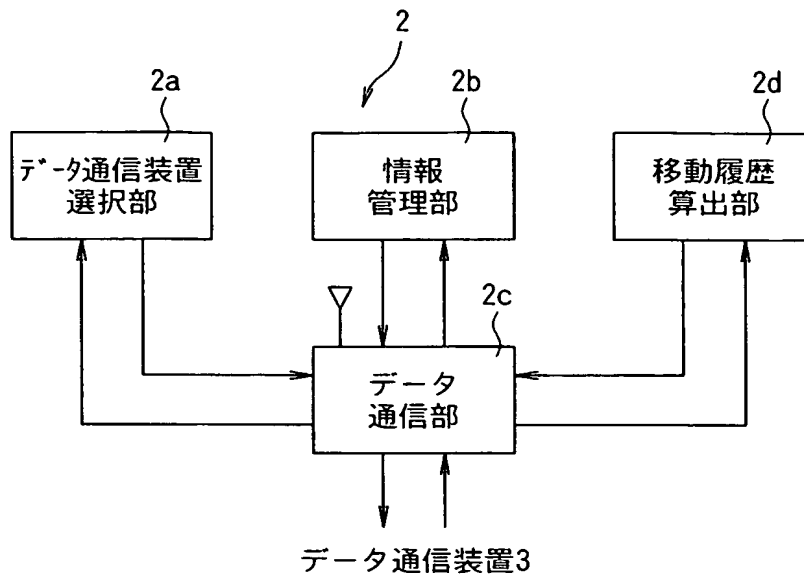
【図 2】



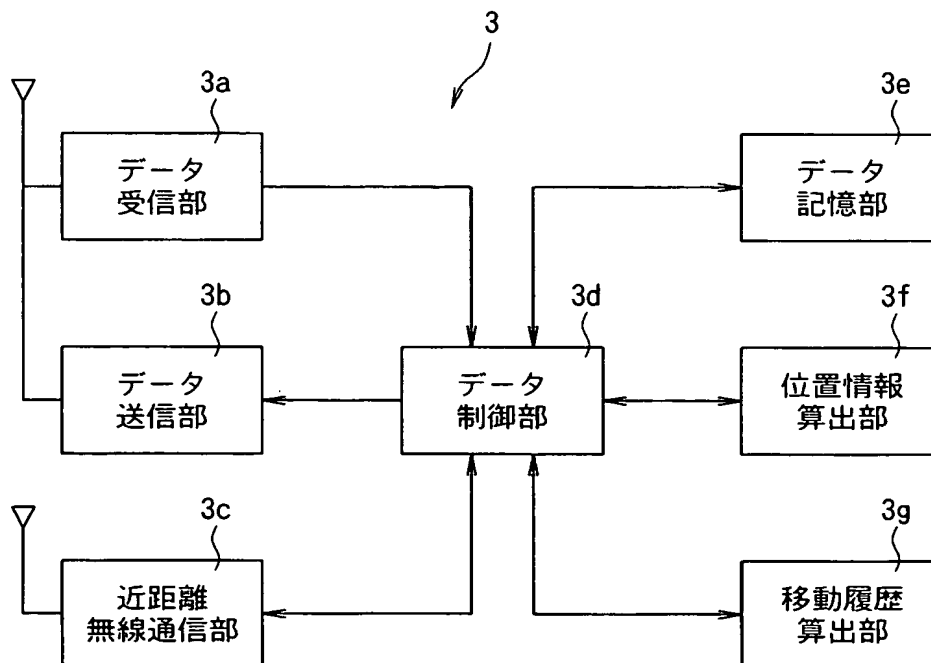
【図 3】



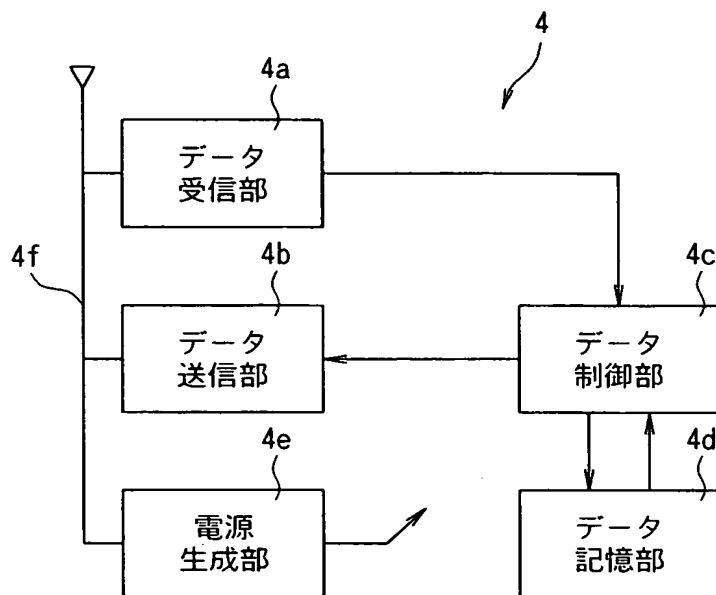
【図 4】



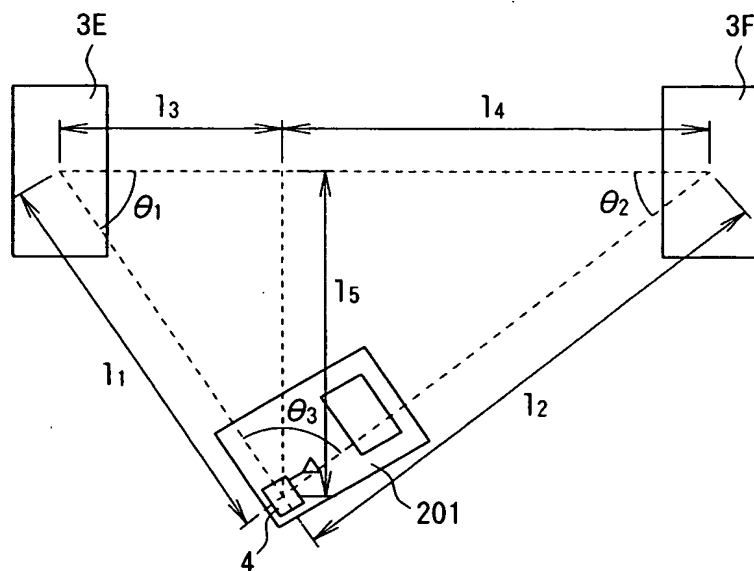
【図 5】



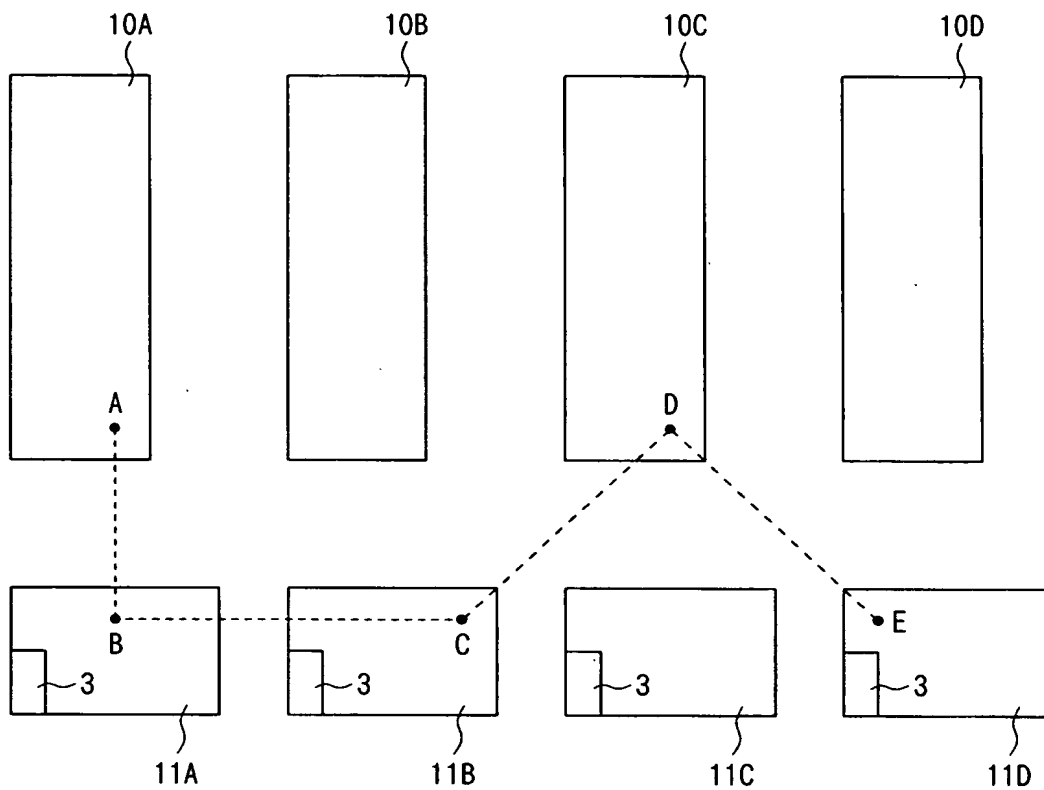
【図 6】



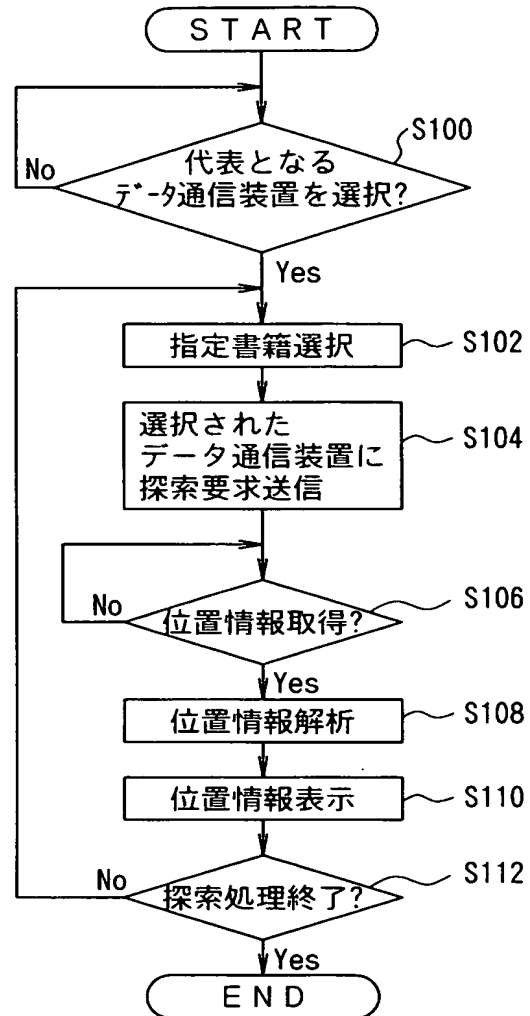
【図 7】



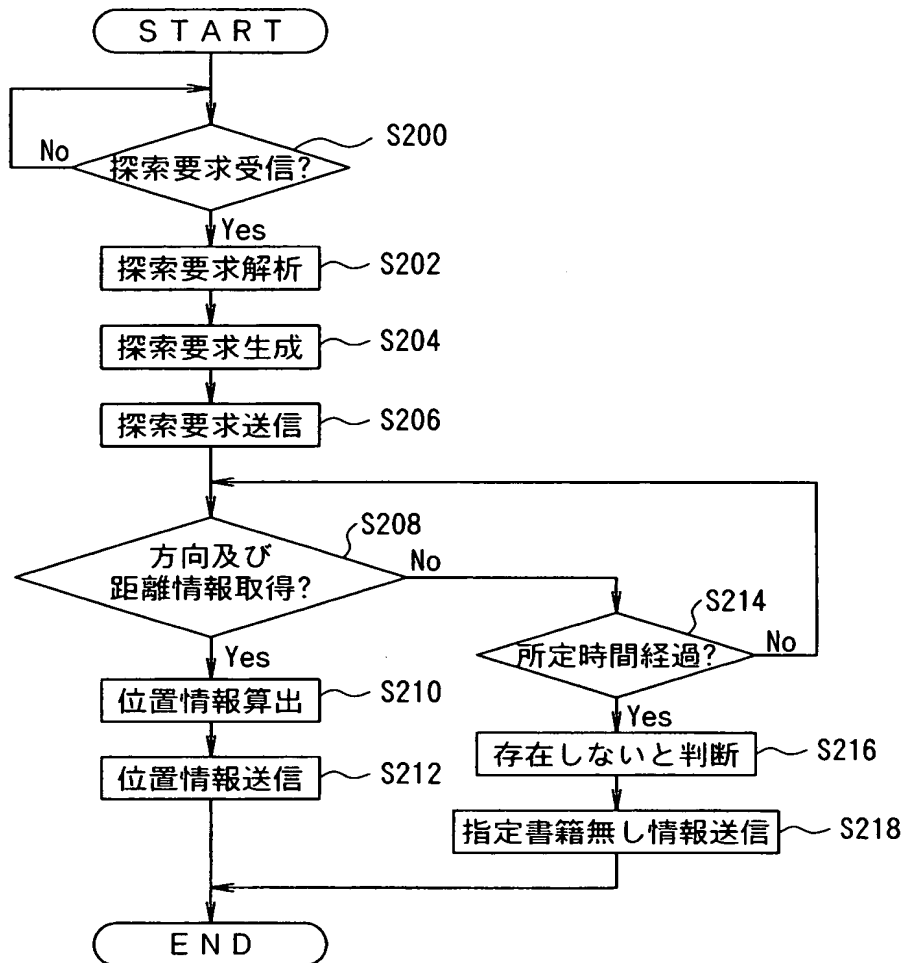
【図 8】



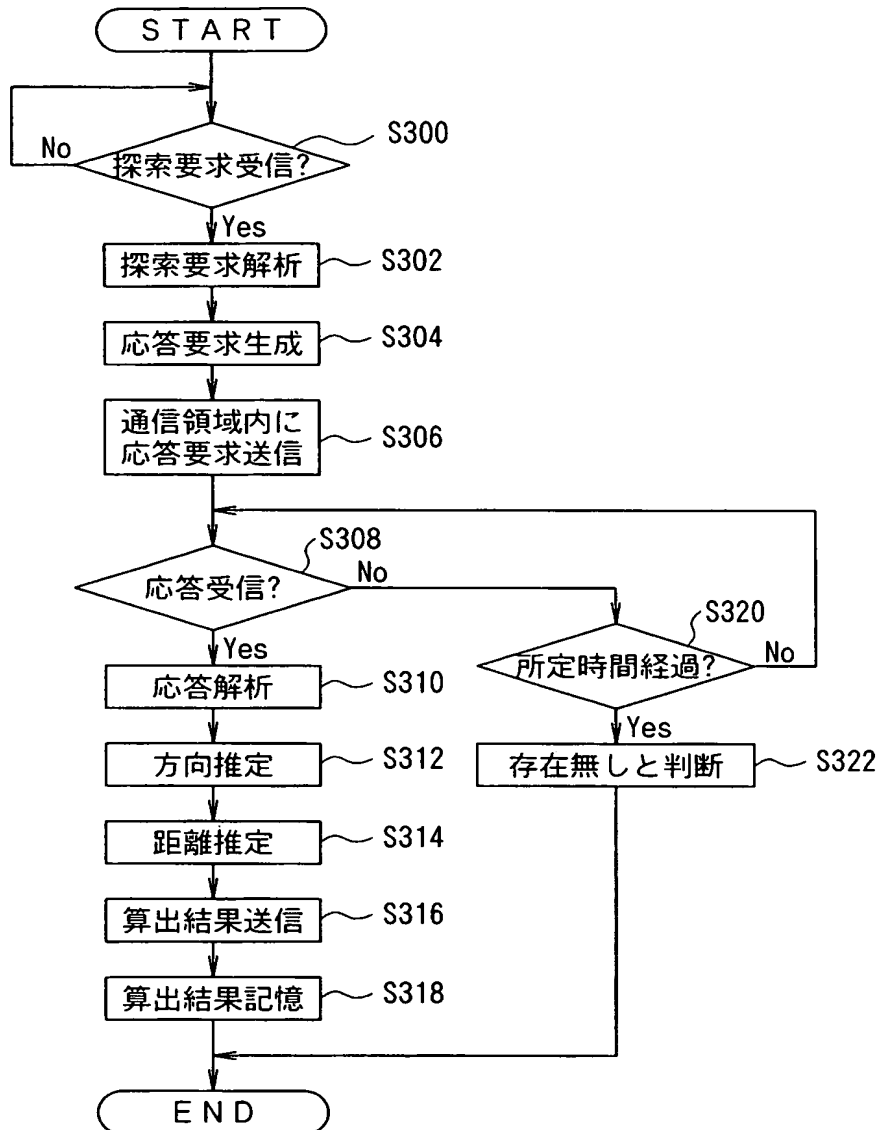
【図 9】



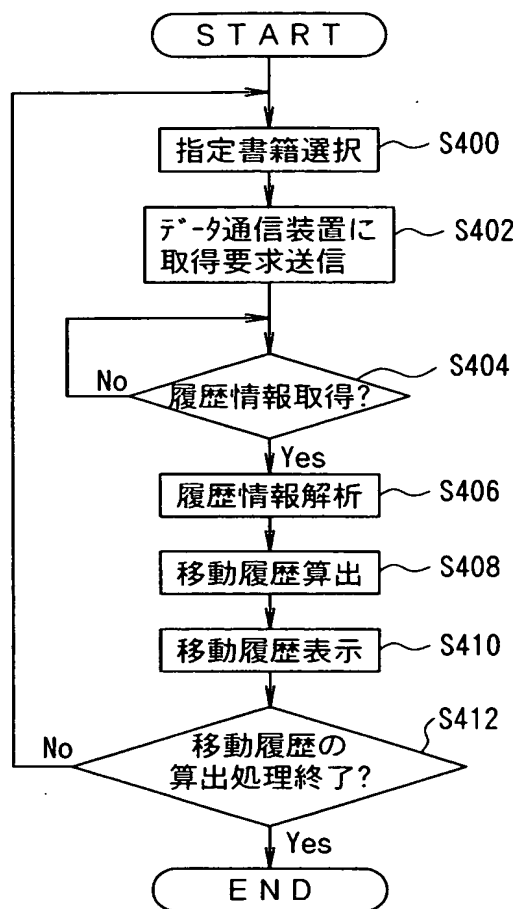
【図 10】



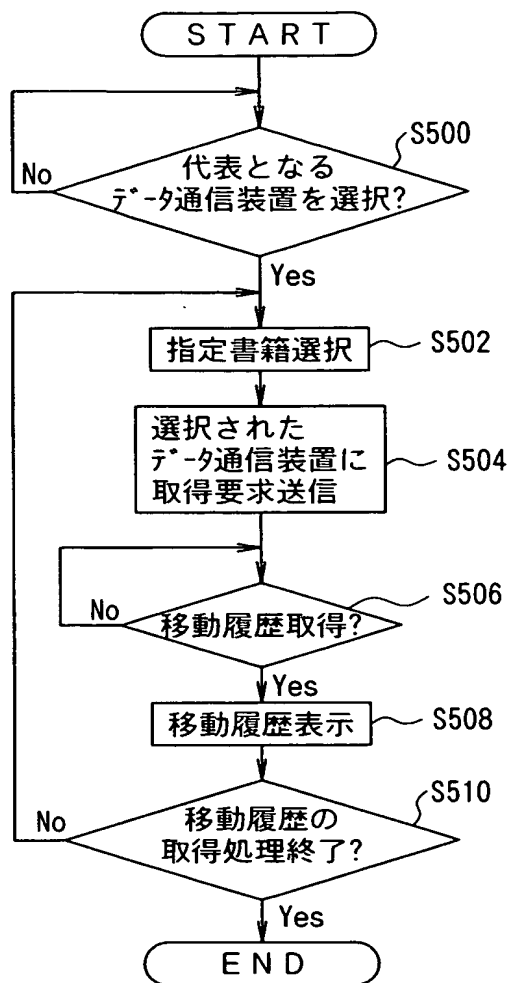
【図 11】



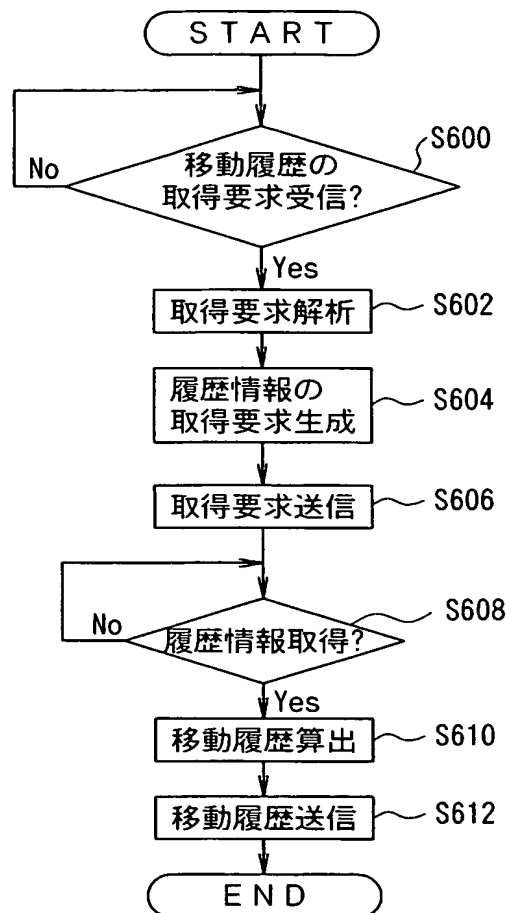
【図 12】



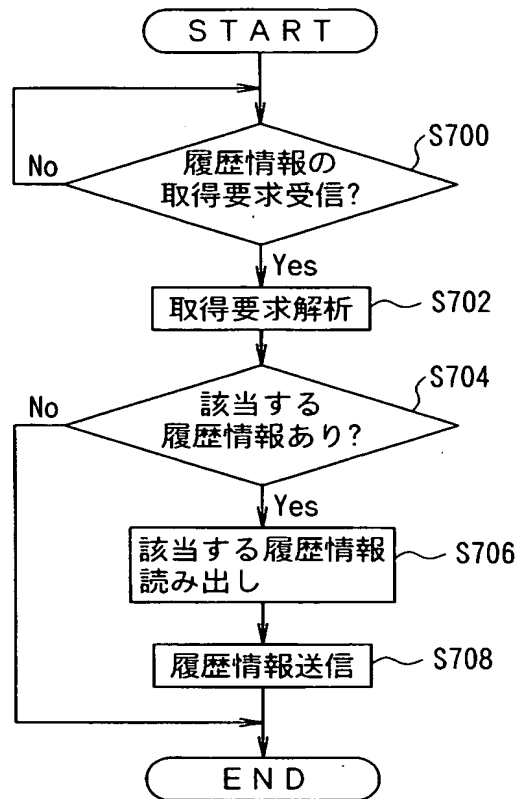
【図 13】



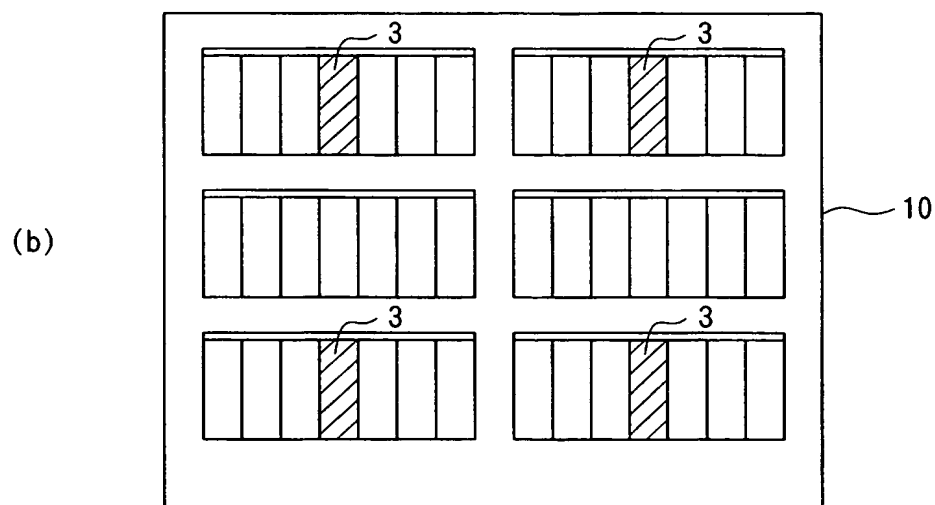
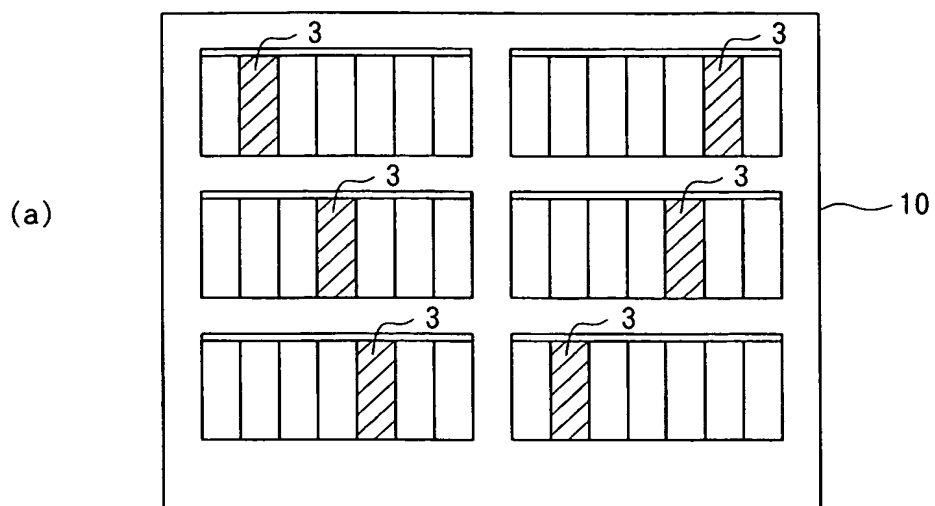
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 所定物の位置情報を管理するのに好適な非接触データ通信システム、位置情報管理システム、非接触識別タグ、データ通信システム、非接触識別タグ制御プログラム及びデータ通信装置制御プログラムを提供する。

【解決手段】 位置情報管理システム 1 を、管理装置 2 と、後述するデータ通信装置 3 の配設された複数の本棚 10 と、を含む構成とし、管理装置 2 を、データ通信装置選択部 2 a と、情報管理部 2 b と、データ通信部 2 c と、移動履歴算出部 2 d と、を含む構成とし、データ通信装置 3 を、データ受信部 3 a と、データ送信部 3 b と、近距離無線通信部 3 c と、データ制御部 3 d と、データ記憶部 3 e と、位置情報算出部 3 f と、移動履歴算出部 3 g と、を含む構成とし、非接触識別タグ 4 を、データ受信部 4 a と、データ送信部 4 b と、データ制御部 4 c と、データ記憶部 4 d と、電源生成部 4 e と、を含む構成とした。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 7 7 6 4 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社